

平成29年度
全国学力・学習状況調査

解説資料

一人一人の生徒の学力・学習状況に応じた
学習指導の改善・充実に向けて

中学校 数学



平成 29 年 4 月

国立教育政策研究所 教育課程研究センター

目 次

平成29年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について	1
I 中学校数学科の調査問題作成に当たって	5
II 調査問題一覧表	9
A 主として「知識」に関する問題	10
B 主として「活用」に関する問題	12
III 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等）	13
A 主として「知識」に関する問題	13
1 分数の乗法の計算・正の数と負の数とその計算	14
2 文字式の計算とその利用	21
3 方程式の解き方とその利用	30
4 角の二等分線の作図・平行移動・扇形の弧の長さ	40
5 空間図形	46
6 平面図形の基本的な性質	55
7 証明の根拠	59
8 命題の仮定	66
9 関数の意味	68
10 比例の式とグラフ・反比例の表	70
11 一次関数の表・式・グラフ	75
12 一次関数のグラフ	80
13 二元一次方程式と一次関数のグラフの関係	82
14 範囲の意味・相対度数の求め方	84
15 確率の意味と求め方	88
B 主として「活用」に関する問題	93
1 事象を図形的に解釈すること（万華鏡）	94
2 事象を多面的に見ること（ストローの総数）	102
3 日常的な事象の数学化と問題解決の方法（ダム貯水量と節水）	108
4 筋道を立てて証明し，証明を振り返って考えること（正三角形）	115
5 情報の適切な選択と判断（運動時間の調査）	121
IV 解答用紙（正答（例））	129
数学A	130
数学B	132
V 点字問題（抜粋）	135
VI 拡大文字問題（抜粋）	143

平成 29 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について

◆ 目的

本資料は、平成 29 年度全国学力・学習状況調査の実施後、各教育委員会や学校が速やかに児童生徒の学力や学習の状況、課題等を把握するとともに、それらを踏まえて調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実等に取り組む際に役立てることができるよう作成したものです。

◆ 特徴

「教科に関する調査」の各問題について、学習指導の改善・充実を図るための情報を盛り込んでいます。

「教科に関する調査」の各問題について、出題の趣旨、学習指導要領における領域・内容、解答類型、正答や予想される誤答の解説、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等を記述しています。

全ての先生が、学習指導の改善・充実に活用できるものを目指して作成しています。

本調査は、小学校においては第 5 学年まで、中学校においては第 2 学年までに、十分に身に付け、活用できるようにしておくべきと考えられる内容を出題していますので、調査の対象学年だけではなく、全学年を通じた学習指導の改善・充実を図るための参考とすることができます。各設問の「学習指導要領における領域・内容」には、該当する学年を示していますので、学校全体で組織的・継続的な取組を展開する際に活用できます。

調査実施後、すぐに活用できるように作成しています。

調査結果が出る前の段階から、自校での採点を含め、日々の学習指導の改善・充実を図る際に役立てることができるように作成しています。

※調査結果を公表する際、調査結果から見られた課題の有無や誤答の分析、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等を示した「報告書」を作成します。

一人一人のつまずきが見えるように「解答類型」を設けています。

本調査では、一人一人の児童生徒の具体的な解答状況を把握できるよう、設定する条件などに即して解答を分類、整理するためのものとして、「解答類型」を設けています。

正誤だけではなく、一人一人の誤答の状況（どこでつまずいているのか）等に注目して、学習指導の改善・充実を図ることができます。

関連する過去の資料も活用できるように作成しています。

「学習指導に当たって」では、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例などの該当ページも記載しています。

学習指導の改善・充実を図る際は、これらの資料も併せて活用すると一層効果的です。

※過去の報告書・授業アイデア例などは、国立教育政策研究所のウェブサイトで見ることができます。（<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>）

◆ 本資料の活用にあたって

I 調査問題作成にあたって

調査問題作成の基本理念、問題作成の枠組みについて解説しています。

II 調査問題一覧表

問題の概要、出題の趣旨、関係する学習指導要領の領域等、評価の観点、問題形式を一覧表にまとめています。

Ⅲ 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，学習指導に当たって等）

調査問題について，出題の趣旨，解説（解答類型，学習指導要領における領域・内容），学習指導に当たって等を記述しています。（設問によっては，記述のない項目もあります。）

調査問題を縮小して掲載しています。
※著作権の都合により一部を省略しているものもあります。

1. 出題の趣旨

調査問題ごとに出题の意図，把握しようとする力，場面設定などについて記述しています。

2. 解説

趣旨

設問ごとの出題の意図，把握しようとする力などを示しています。

■学習指導要領における領域・内容

調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実を図るための参考となるよう，関係する学習指導要領における領域・内容を示しています。

■評価の観点

設問に関する評価の観点を示しています。

解答類型（下欄の＊1を参照）

一人一人の児童生徒の解答状況を把握することができるよう，設問における解答類型を示しています。

教科名 A ○ ……………

問題画像

1. 出題の趣旨

……………。

2. 解説

設問 ○

趣旨

……………。

■学習指導要領における領域・内容

〔第○学年〕 ……………。

■評価の観点

……………。

解答類型

問題番号	解答類型	正答
○	1	◎
	2	
	3	
	4	
	9	
	0	
	上記以外の解答	
	無解答	

＊1 一人一人の児童生徒の解答状況を把握するために

＜解答類型＞ 一人一人の児童生徒の具体的な解答状況を把握することができるよう，設定する条件などに即して解答を分類，整理するためのものです。正答例，誤答例を示すとともに，必要に応じて「正答について」，「誤答について」の解説を加えていますので，自校での採点を行う際や，一人一人の児童生徒の誤答の状況（どこでつまづいているのか）等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

＜正 答＞ 「◎」…解答として求める条件を全て満たしている正答
「○」…設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

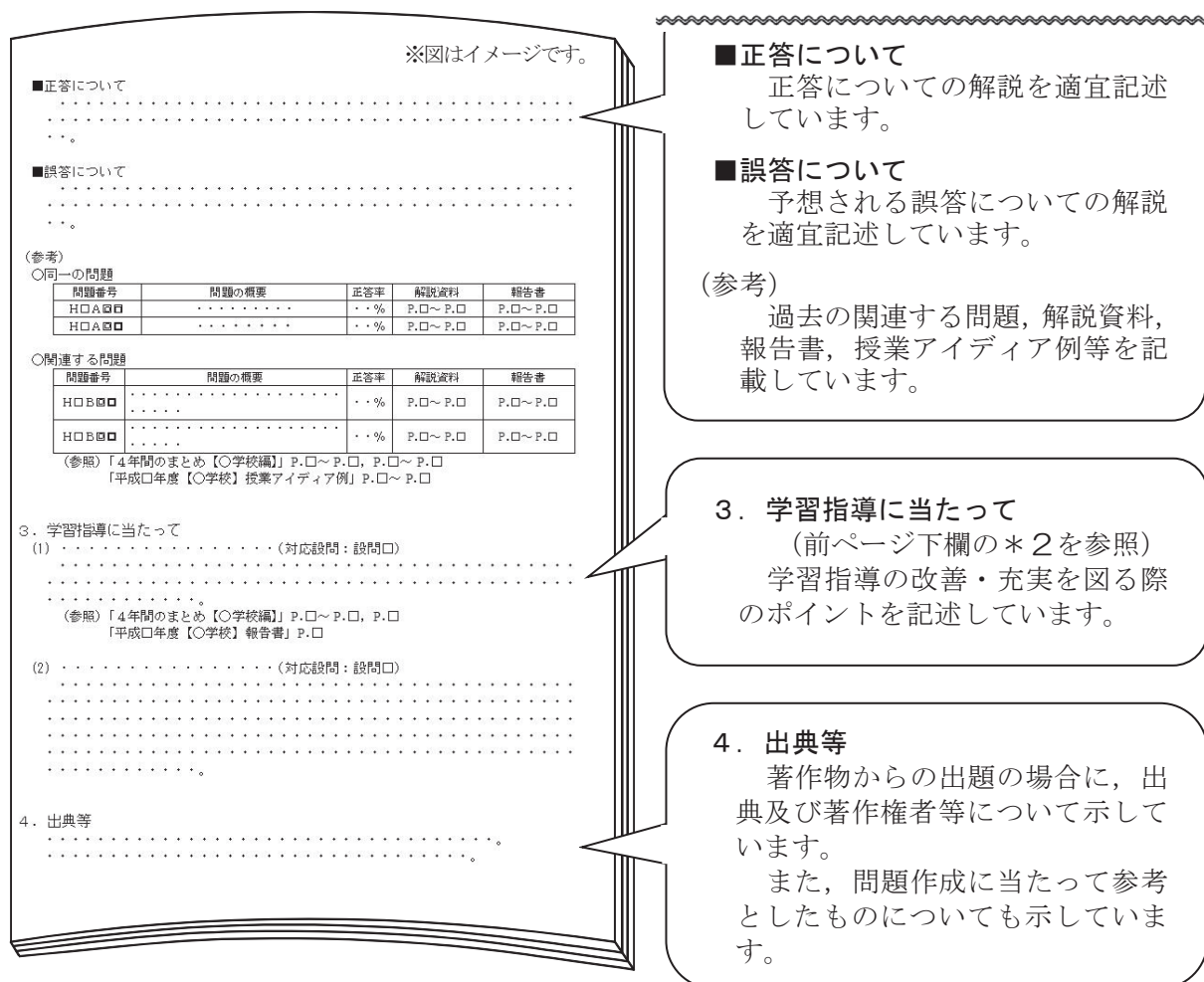
＜類型番号＞ 類型1～8（最大）…正答・予想される誤答（複数の類型が正答となる設問もある）
類型9 ……「上記以外の解答」（類型1～8までに含まれない解答）
類型0 ……「無解答」（解答の記入のないもの）

＊2 日々の学習指導に生かすために

3. 学習指導に当たって

学習指導の改善・充実を図る際の参考にしてください。また，調査問題に関する領域・内容について，各学年での日々の学習指導に際しても活用することができます。

なお，関連する過去の調査の報告書や授業アイディア例など，これまで作成した資料の該当ページを記載していますので，これらの資料も併せて活用すると，より効果的です。



Ⅳ 解答用紙（正答（例））

調査問題の解答用紙に正答（例）を記述したものを掲載しています。

Ⅴ 点字問題（抜粋）

点字問題の一部を、当該設問の解答類型及び作成に当たって配慮した点などとともに掲載しています。

Ⅵ 拡大文字問題（抜粋）

拡大文字問題の一部を、当該設問の通常問題及び作成に当たって配慮した点などとともに掲載しています。

※本資料では、以下の資料については略称を用いています。

資料	略称
「全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ～児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて～【○学校編】」	「4年間のまとめ【○学校編】」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】報告書」	「平成○年度【○学校】報告書」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」	「平成○年度【○学校】 授業アイデア例」
「平成23年度 全国学力・学習状況調査として実施予定であった調査問題を踏まえた授業アイデア例 ○学校 ○○」	
「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【○学校版】」	「言語活動事例集【○学校版】」

I 中学校数学科の調査問題作成に当たって

中学校数学科の調査問題作成に当たって

1 調査問題作成の基本理念

「全国的な学力調査の具体的な実施方法等について(報告)」(平成18年4月)では、調査問題の出題範囲・内容について、各学校段階における各教科等の土台となる基盤的な事項に絞った上で、調査問題作成の基本理念を以下の二つに整理している。

主として「知識」に関する問題 (以下『知識』の問題という。)	身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能など
主として「活用」に関する問題 (以下『活用』の問題という。)	知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などに関わる内容

また、本調査の実施によって、「各教育委員会や各学校に対して、学習指導要領に示される内容等を正しく理解するよう促すとともに重視される力を子どもたちに身に付けさせるといった国としての具体的なメッセージを示すこととなる」としている。

具体的な調査問題の作成に当たっては、「調査問題自体が学校の教員や児童生徒に対して土台となる基盤的な事項を具体的に示すものであり、教員による指導改善や、児童生徒の学習改善・学習意欲の向上などに役立つとの視点が重要である」としている。

以上の点等を踏まえ、本調査の調査問題は、国際的な学力調査の考え方や調査結果及び課題等も考慮しつつ、中学校学習指導要領(平成20年告示。以下「学習指導要領」という。)に示された数学科の目標及び内容等に基づいて作成することを基本とした。

2 問題作成の枠組み

調査問題は、その内容により、上記の調査問題作成の基本理念に沿って、「知識」の問題と「活用」の問題の2種類を出題した。

(1) 領域等と評価の観点

出題の範囲として、「知識」の問題並びに「活用」の問題のいずれも、「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」の各領域に示された指導内容をバランスよく出題することとした。

また、評価の観点として、「知識」の問題では、「数学的な技能」及び「数量や図形などについての知識・理解」に関わるものを中心に出題した。一方、「活用」の問題では、上記2つの観点到「数学的な見方や考え方」の観点を加えたものを主たる評価の観点とした。

なお、「数学への関心・意欲・態度」に関わる学習状況は、質問紙調査を中心に調査することとしている。

(2) 「知識」の問題の枠組み

中学校数学科の「知識」の問題は、小学校第6学年から中学校第2学年までに身に付けておくべきものを焦点化して出題することとした。

なお、調査時間は45分間である。

(3)「活用」の問題の枠組み

中学校数学科の「活用」の問題は、中学校数学科の指導のねらいからみて、どのような場面で、どのような数学的な知識・技能などが用いられるか、また、それぞれの場面で生徒のどのような力を評価しようとするかを明確にして出題することとした。そのために、「活用」の問題の枠組みを、当該の数学的な知識・技能などについて、「活用の文脈や状況」、「活用される数学科の内容（領域）」、「数学的なプロセス」の3つの視点から、下の表のように整理することとした。そして、表の「数学的なプロセス」である $\alpha 1\sim 3$ 、 $\beta 1\cdot 2$ 、 $\gamma 1\sim 3$ の内容を出題の趣旨として問題の作成に当たった。

なお、調査時間は45分間である。

表 「活用」の問題作成の枠組み

活用する力	活用の文脈や状況	主たる評価の観点	活用される数学科の内容（領域）	数 学 的 な プ ロ セ ス
α : 知識・技能などを実生活の様々な場面で活用する力	実生活や身の回りの事象での考察	数学的な見方や考え方	数と式	$\alpha 1$: 日常的な事象等を数理化すること $\alpha 1(1)$ ものごとを数・量・図形等に着目して観察すること $\alpha 1(2)$ ものごとの特徴を的確に捉えること $\alpha 1(3)$ 理想化, 単純化すること $\alpha 2$: 情報を活用すること $\alpha 2(1)$ 与えられた情報を分類整理すること $\alpha 2(2)$ 必要な情報を適切に選択し判断すること $\alpha 3$: 数学的に解釈することや表現すること $\alpha 3(1)$ 数学的な結果を事象に即して解釈すること $\alpha 3(2)$ 解決の結果を数学的に表現すること
β : 様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力	他教科などの学習	数学的な技能	関 数	$\beta 1$: 問題解決のための構想を立て実践すること $\beta 1(1)$ 筋道を立てて考えること $\beta 1(2)$ 解決の方針を立てること $\beta 1(3)$ 方針に基づいて解決すること $\beta 2$: 結果を評価し改善すること $\beta 2(1)$ 結果を振り返って考えること $\beta 2(2)$ 結果を改善すること $\beta 2(3)$ 発展的に考えること
γ : 上記 α , β の両方に関わる力	算数・数学の世界での考察	数量や図形などについての知識・理解	資料の活用	$\gamma 1$: 他の事象との関係を捉えること $\gamma 2$: 複数の事象を統合すること $\gamma 3$: 事象を多面的に見ること

(4) 問題形式

問題形式は、「選択式」、「短答式」、「記述式」の3種類とした。「記述式」の詳細は、次のとおりである。

(a) 見いだした事柄や事実を説明する問題（事柄・事実の説明）

数量や図形などの考察対象や問題場面について、成り立つと予想される事柄や事実を見いだす問題を出題し、それを的確に捉え直し、前提とそれによって説明される結論の両方を数学的に表現する力をみることにした。

事柄や事実を数学的に表現することは、事象を数理的に考察し、数や図形の性質について論理的に考えを進める上で大切である。そこで、説明する結論を明らかにした上で、前提について数学的に表現すべき部分を明確に記述することを解答として求めた。《B1(2)》

(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題（方法・手順の説明）

事象について、数学的に考察する場面でのアプローチの方法や手順を説明する問題を出題し、構想を立てたり、それを評価・改善したりする力をみることにした。

他者と協働的に問題を解決したり、問題解決の過程を自ら振り返ったりする上で、方法や手順を的確に記述したり伝え合ったりすることが大切である。そこで、「用いるもの」（表、式、グラフ）を明確にした上で、その「用い方」（ x と y の関係式にある値を代入して求めるなど）を記述することを解答として求めた。《B3(2)》

(c) 事柄が成り立つ理由を説明する問題（理由の説明）

説明すべき事柄について、その根拠と成り立つ事柄を示して理由を説明する問題を出題し、論理的な思考力や表現力をみることにした。

ある事柄が成り立つ理由を数学的に説明する際には、説明の対象となる成り立つ事柄を明確にした上で、その根拠を指摘することが大切である。そこで、「○○であるから、△△である。」のような形で、「根拠（○○）」と、「成り立つ事柄（△△）」の両方を記述することを解答として求めた。《B2(3)、B4(1)、B5(3)》

◆ 点字問題、拡大文字問題、ルビ振り問題の作成について

本調査では、視覚障害等のある児童生徒及び日本語指導が必要な児童生徒等に配慮した調査問題（点字問題、拡大文字問題、ルビ振り問題）を作成している。

点字問題では、全体を点訳するとともに、点字による図版等の認知に伴う負担等を考慮し、図版等の情報の精査（グラフを表にしたり、記述による説明に替えたりするなど）を行ったり、出題の趣旨を踏まえつつ代替問題を作成したりするなどの配慮を行っている。

拡大文字問題では、対象となる児童生徒の見え方やそれに伴う負担等を考慮し、文字や図版等を拡大するとともに、文字のフォントや図版等の線の太さ・濃さ、コントラスト、レイアウト等を変更するなどの配慮を行っている。

Ⅱ 調查問題一覽表

調査問題一覧表 【中学校数学】
A 主として「知識」に関する問題

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式		
				数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関心・意欲・態度	数学への見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについて の知識・理解	選 択 式	短 答 式	記 述 式
1	(1)	$\frac{5}{9} \times \frac{2}{3}$ を計算する	分数の乗法の計算ができる	小6(1)イ						○*			○	
	(2)	a と b が負の数のときに四則計算の結果が負の数になるものを選ぶ	2つの負の数の和は負の数になることを理解している	1(1)イ							○	○		
	(3)	$10 - 6 \div (-2)$ を計算する	加減乗除を含む正の数と負の数の計算において、計算のきまりにしたがって計算できる	1(1)ウ							○		○	
	(4)	3月25日を基準にして3月23日を負の数で表す	実生活の場面において、ある数量が正の数と負の数で表されることを理解している	1(1)ア,エ							○		○	
2	(1)	5mの重さが a gの針金の1mの重さを、 a を用いた式で表す	数量の関係を文字式で表すことができる	1(2)エ							○			○
	(2)	$100 - 20a = b$ の式が表される場面を選ぶ	与えられた文字式の意味を、具体的な事象の中で読み取ることができる	1(2)エ							○		○	
	(3)	$(2x + 5y) - (6x - 3y)$ を計算する	整式の加法と減法の計算ができる	2(1)ア							○			○
	(4)	等式 $x + 4y = 1$ を y について解く	等式を目的に応じて変形することができる	2(1)ウ							○			○
3	(1)	一元一次方程式 $4x = 7x + 15$ を解く	簡単な一元一次方程式を解くことができる	1(3)ウ							○			○
	(2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	具体的な場面で、一元一次方程式をつくることができる	1(3)ウ							○			○
	(3)	$x + y = 2$ の解の意味について選ぶ	二元一次方程式の解の意味を理解している	2(2)ア								○	○	
	(4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	2(2)ウ							○			○
4	(1)	角の二等分線の作図の根拠となる対称な図形を選ぶ	角の二等分線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解している	1(1)ア								○	○	
	(2)	$\triangle ABC$ を、点Aから点Pに移すように平行移動した図形をかく	平行移動した図形をかくことができる	1(1)イ								○		○
	(3)	半径が5cm、中心角が 120° の扇形の弧の長さを求める	扇形の弧の長さを求めることができる	1(2)ウ								○		○
5	(1)	直方体において、与えられた辺に平行な面を書く	空間における直線と平面の平行について理解している	1(2)ア								○		○
	(2)	1回転させると円錐ができる平面図形として正しいものを選ぶ	円錐が回転体としてどのように構成されているかを理解している	1(2)イ								○	○	
	(3)	立方体の見取図を読み取り、2つの線分の長さの関係について、正しい記述を選ぶ	見取図に表された立方体の面上の線分の長さの関係を読み取ることができる	1(2)イ								○		○
	(4)	円柱の体積を求める	円柱の体積を求めることができる	1(2)ウ									○	

*評価の観点は、数量や図形についての技能（小学校）に対応させている。

問題番号	問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式		
			数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	数 学 へ の 見 方 や 考 え 方	数 学 的 な 技 能	数 量 や 図 形 な ど に 関 連 し た 理 解	選 択 式	短 答 式	記 述 式
6	(1) 錯角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	錯角の意味を理解している		2(1) ア						○	○		
	(2) n 角形の1つの頂点からひいた対角線によって分けられる三角形の数を選ぶ	多角形の内角の和の求め方を理解している		2(1) イ						○	○		
7	(1) 証明で用いられている三角形の合同条件を書く	証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解している		2(2) ア						○		○	
	(2) 与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	作図の手順を読み、根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解している		2(2) ウ						○	○		
8	事柄「 $\angle ABD = \angle CBD$ 、 $\angle ADB = \angle CDB$ ならば、 $AB = CB$ である。」の仮定をすべて書く	命題の仮定と結論を区別し、与えられた命題の仮定を読み取ることができる		2(2) イ					○			○	
9	長方形の縦の長さや面積の関係を、「…は…の関数である」という形で表現する	関数の意味を理解している			1(1) ア					○		○	
10	(1) 比例 $y = 4x$ について、 x の値が3のときの y の値を求める	与えられた比例の式について、 x の値に対応する y の値を求めることができる			1(1) エ				○			○	
	(2) 比例のグラフから式を求める	与えられた比例のグラフから、 x と y の関係を $y = ax$ の式で表すことができる			1(1) エ				○			○	
	(3) 反比例の表から比例定数を求める	与えられた反比例の表において、比例定数の意味を理解している			1(1) イ					○		○	
11	(1) 一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に、式で表すことができる	一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に、 x と y の関係を $y = ax + b$ の式で表すことができる			2(1) イ				○			○	
	(2) 変化の割合が2である一次関数の関係を表した表を選ぶ	与えられた一次関数の表において、変化の割合の意味を理解している			2(1) イ					○	○		
12	線香が燃えるときの時間と長さの関係を表したグラフを基に、2cm燃えるときの時間を選ぶ	具体的な事象における2つの数量の変化や対応を、グラフから読み取ることができる			2(1) ア				○		○		
13	二元一次方程式が表すグラフを選ぶ	二元一次方程式を関数を表す式とみて、そのグラフの傾きと切片の意味を理解している			2(1) ウ					○	○		
14	(1) 反復横とびの記録の範囲を求める	範囲の意味を理解している				1(1) ア				○		○	
	(2) 6月1日から30日までの記録を表した度数分布表から、ある階級の相対度数を求める	与えられた度数分布表について、ある階級の相対度数を求めることができる				1(1) イ			○			○	
15	(1) さいころを投げるときに「同様に確からしい」ことについての正しい記述を選ぶ	「同様に確からしい」ことの意味を理解している				2(1) ア				○	○		
	(2) 赤玉3個、白玉2個の中から玉を1個取り出すとき、その玉が赤玉である確率を求める	簡単な場合について、確率を求めることができる				2(1) ア			○			○	

調査問題一覧表 【中学校数学】
B 主として「活用」に関する問題

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式		
				数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関心・意欲・態度	数学への見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式
1	(1)	隣り合う4枚の正三角形の真ん中の1枚のある模様としたときに、残りの3枚にできる模様を選ぶ	事象を図形間の関係に着目して観察し、対称性を的確に捉えることができる		1(1) イ				○		○			
	(2)	四角形ABCDの模様が1回の回転移動によって四角形BEFGの模様になるとき、どのような回転移動になるかを説明する	2つの図形の間を回転移動に着目して捉え、数学的な表現を用いて説明することができる		1(1) イ				○				○	
	(3)	与えられた模様となるような万華鏡を作りたいときに、その基となる正三角形の模様を選ぶ	与えられた模様について、図形の移動に着目して観察し、対称性を的確に捉えることができる		1(1) イ				○		○			
2	(1)	六角形を5個つくるのに必要なストローの本数を求める	問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる	1(2) ア						○		○		
	(2)	六角形を n 個並べて6本ずつ囲んだときに、2回数えているストローを n を用いた式で表す	与えられた説明の筋道を読み取り、事象を数学的に表現することができる	1(2) ア					○			○		
	(3)	六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を、 $6+5(n-1)$ という式で求めることができる理由を説明する	事象と式の対応を的確に捉え、事柄が成り立つ理由を説明することができる	1(2) ア					○				○	
3	(1)	与えられた表やグラフから、5月31日から4日経過したときに貯水量が2820万 m^3 であったことを表す点を求める	与えられた表やグラフから、必要な情報を適切に読み取ることができる			1(1) ウ					○		○	
	(2)	与えられた表やグラフを用いて、貯水量が1500万 m^3 になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法を説明する	事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができる			2(1) イ、エ			○				○	
	(3)	与えられた式から、 a の変域に対応する b の変域を求める	数学的な表現を事象に即して解釈し、的確に処理することができる			2(1) イ				○		○		
4	(1)	2つの角の大きさが等しいことを、三角形の合同を利用して証明する	筋道を立てて考え、証明することができる		2(2) イ、ウ				○				○	
	(2)	$\angle\text{BAD}$ と $\angle\text{CBE}$ が 20° のとき、 $\angle\text{BEA}$ の大きさを求める	付加された条件の下で、図形の性質を用いることができる		2(1) ア					○		○		
	(3)	点Dと点Eを $\text{BD}=\text{CE}$ の関係を保ったまま動かしたとき、 $\angle\text{BFD}$ の大きさについて、正しい記述を選ぶ	証明した事柄を用いて、新たな性質を見いだすことができる		2(1) ア 2(2) ウ				○		○			
5	(1)	1週間の総運動時間が420分のとき、含まれる階級の度数を求める	資料から必要な情報を適切に読み取ることができる				1(1) ア				○		○	
	(2)	全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間が長い方かどうかを判断するための根拠となる値として適切なものを選ぶ	与えられた情報から必要な情報を選択し、事象に即して解釈することができる				1(1) ア、イ		○		○			
	(3)	「420分未満より420分以上の女子の方が、合計点が高い傾向にある」と主張できる理由を、グラフの特徴を基に説明する	資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる				1(1) イ		○				○	

Ⅲ 調査問題の解説

（出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等）

A 主として「知識」に関する問題

数学 A **1** 分数の乗法の計算・正の数と負の数とその計算

1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) $\frac{5}{9} \times \frac{2}{3}$ を計算しなさい。

(2) a と b が負の数のとき、下のアからエまでの計算のうち、計算の結果が必ず負の数になるものがあります。正しいものを1つ選びなさい。

ア $a + b$

イ $a - b$

ウ $a \times b$

エ $a \div b$

(3) $10 - 6 \div (-2)$ を計算しなさい。

(4) 下の表の A の段は、ある地点の 5 年間の桜の開花日を表しています。また、B の段は、3 月 25 日を基準にして、それより遅い場合には正の数、早い場合には負の数で、基準との日数の差を表しています。表の に当てはまる数を求めなさい。

年		2012	2013	2014	2015	2016
A	開花日	3 月 30 日	3 月 17 日	3 月 24 日	3 月 27 日	3 月 23 日
B	基準との 日数の差	+5	-8	-1	+2	<input type="text"/>

1. 出題の趣旨

分数の乗法・除法の計算ができるかどうかをみる。

正の数と負の数の四則計算とその意味について理解しているかどうかをみる。

正の数と負の数の意味を，実生活の場面に結び付けて理解しているかどうかをみる。

設問(1)は，分数の乗法の計算をする問題である。分数の乗法の計算は，実生活の場面において数量の関係を捉える際に必要であることから出題した。

設問(2)は，2つの数が負の数るとき，それらの和が負の数になることを指摘する問題である。正の数と負の数の学習では，正の数と負の数について理解し，四則計算の意味を理解することが大切であることから出題した。

設問(3)は，正の数と負の数の四則計算をする問題である。数の範囲を正の数と負の数にまで拡張し，計算のきまりにしたがって正しく計算することは，中学校数学科の学習全般において必要であることから出題した。

設問(4)は，ある基準に対して反対の方向や性質をもつ数量について，正の数や負の数を用いて表す問題である。正の数と負の数の学習では，その意味を実生活の場面に結び付けて理解することが大切であることから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

分数の乗法の計算ができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第6学年〕 A 数と計算

(1) 分数の乗法及び除法の意味についての理解を深め、それらを用いることができるようにする。

イ 分数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。

■評価の観点

数量や図形についての技能（小学校）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
1	(1)	1	$\frac{10}{27}$	と解答しているもの。	◎
		2	$\frac{10}{3}$	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「 $\frac{10}{3}$ 」という解答が想定される。これは、次のように通分した上で、分子のみをかけたと考えられる。

$$\begin{aligned}
 \frac{5}{9} \times \frac{2}{3} &= \frac{5}{9} \times \frac{6}{9} \\
 &= \frac{5 \times 6}{9} \\
 &= \frac{10}{3}
 \end{aligned}$$

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A 1(1)	$\frac{5}{7} \times \frac{3}{4}$ を計算する	未実施	P. 14～ P. 16	未実施
H25A 1(1)	$\frac{5}{8} \times \frac{3}{4}$ を計算する	83.7%	P. 14～ P. 15	P. 24～ P. 25
H28A 1(1)	$\frac{2}{5} \times 0.6$ を計算する	67.8%	P. 14～ P. 16	P. 24～ P. 26

設問(2)

趣旨

2つの負の数の和は負の数になることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
イ 小学校で学習した数の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
1	(2)	1	ア と解答しているもの。 $(a + b)$			◎
		2	イ と解答しているもの。 $(a - b)$			
		3	ウ と解答しているもの。 $(a \times b)$			
		4	エ と解答しているもの。 $(a \div b)$			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■誤答について

誤答例として、「イ $a - b$ 」の選択が想定される。これは、減法の計算結果はひかれる負の数よりも小さくなると捉えていると考えられる。

設問(3)

趣旨

加減乗除を含む正の数と負の数の計算において、計算のきまりにしたがって、計算できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数をを用いて表現し考察することができるようにする。
ウ 正の数と負の数の四則計算をすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
1	(3)	1	13 と解答しているもの。	◎
		2	7 と解答しているもの。	
		3	-2 と解答しているもの。	
		4	2 と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 1(4)	$8 - 5 \times (-6)$ を計算する	77.8%	P. 16～P. 19	P. 141, P. 145
H23A 1(4)	$3 - 2 \times (-4)$ を計算する	未実施	P. 14～P. 18	未実施
H27A 1(2)	$12 - 2 \times (-6)$ を計算する	84.1%	P. 14, P. 16, P. 20	P. 24, P. 26

設問(4)

趣旨

実生活の場面において、ある数量が正の数と負の数で表されることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
 ア 正の数と負の数の必要性和意味を理解すること。
 エ 具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり処理したりすること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
1	(4)	
	1	と解答しているもの。
	2	と解答しているもの。
	9	上記以外の解答
	0	無解答

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A1(2)	正の数と負の数で表した2つの市の最低気温の差を求める	77.6%	P. 16～P. 18	P. 194, P. 196
H22A1(3)	図書館から借りた本の冊数について、150冊を基準にして128冊を負の数で表す	86.1%	P. 15～P. 18	P. 178, P. 181
H25A1(4)	東京の時刻を基準にして、東京とカイロの時差を表す	65.6%	P. 14, P. 17～P. 18	P. 24, P. 27～P. 28
H26A1(4)	大縄跳びの跳んだ回数について、35回を基準にして38回を正の数で表す	91.3%	P. 14, P. 17～P. 19	P. 24, P. 28～P. 29
H27A1(4)	ある日の最低気温を基準にして、その前日の最低気温との差から、前日の最低気温を求める	75.8%	P. 14, P. 18～P. 20	P. 24, P. 28～P. 29
H28A1(4)	今日の水位が1週間前の水位からどれだけ高くなったかを求める式を選ぶ	69.6%	P. 14～P. 15, P. 19～P. 20	P. 24, P. 29～P. 30

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

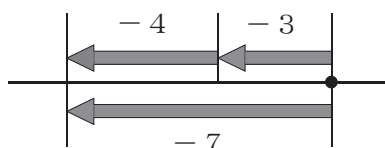
「平成25年度【中学校】授業アイディア例」P. 22

3. 学習指導に当たって

① 正の数と負の数の四則計算の意味を理解できるようにする (対応設問：設問(2))

正の数と負の数の四則計算の意味を理解できるようにするために、数直線を用いるなどして、四則計算の意味について確認する活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、例えば、 a を -3 、 b を -4 とすると、四則計算はそれぞれ $(-3) + (-4)$ 、 $(-3) - (-4)$ 、 $(-3) \times (-4)$ 、 $(-3) \div (-4)$ となる。その際、 $(-3) + (-4)$ の結果は数直線を用いることによって、 -7 であることがわかり、矢印がいずれも負の方向を向いていることから計算結果は、必ず負の数となることを説明する場面を設定することが考えられる。



② 正の数と負の数の範囲で、計算のきまりにしたがって計算できるようにする

(対応設問：設問(3))

正の数と負の数の範囲において、計算のきまりにしたがって確実に計算できるようにするために、小学校で学習したことと同様に、乗除は加減より先に計算するというきまりにしたがって計算する必要があることを確認する場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、次のような誤りのある計算について、計算のきまりに着目してその誤りを見だし、正しく計算し直す場面を設定することが考えられる。

<誤りのある計算例>

$$\begin{aligned} & 10 - 6 \div (-2) \\ &= (10 - 6) \div (-2) \\ &= 4 \div (-2) \\ &= -2 \end{aligned}$$

③ 正の数と負の数の必要性和意味を、実生活の場面に結び付けて理解できるようにする

(対応設問：設問(4))

正の数と負の数の必要性和意味について理解できるようにするために、実生活の様々な場面における数量やその変化を、正の数と負の数を用いて表す場面を設定することが考えられる。

設問(4)を使って授業を行う際には、下の表の中から基準となる開花日を選択し、他の年の開花日が基準となる開花日と比べてどのくらい早いのか遅いのかを正の数と負の数を用いて表す場面を設定することが考えられる。

年	2012	2013	2014	2015	2016
開花日	3月30日	3月17日	3月24日	3月27日	3月23日

4. 出典等

設問(4)の表は、気象庁ウェブページの生物季節観測のデータを基に作成したものである。

数学 A 2 文字式の計算とその利用

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 5 m の重さが a g の針金があります。この針金の 1 m あたりの重さは何 g ですか。 a を用いた式で表しなさい。

(2) a と b の関係が $100 - 20a = b$ の式で表される場面を、下のアからオまでの中から 1 つ選びなさい。

ア 1 個 100 円のガムを 1 個と、1 個 20 円のあめを a 個買ったときの代金は b 円でした。

イ 1 個 100 円のガムを 20 円引きで a 個買ったときの代金は b 円でした。

ウ 1 個 100 円のガムと 1 個 20 円のあめを、それぞれ a 個ずつ買ったときの代金は b 円でした。

エ 100 円で 1 個 20 円のあめを a 個買ったときのおつりは b 円でした。

オ 100 円で 1 個 20 円のあめを 1 個と 1 個 a 円のガムを 1 個買ったときのおつりは b 円でした。

(3) $(2x + 5y) - (6x - 3y)$ を計算しなさい。

(4) 等式 $x + 4y = 1$ を y について解きなさい。

1. 出題の趣旨

数量の関係や法則などを文字式に表したり，文字式の意味を読み取ったりすることができるかどうかをみる。

文字式の計算ができるかどうかをみる。

目的に応じて，簡単な式を変形することができるかどうかをみる。

設問(1)は，平成25年度【中学校】数学A[2](3)（正答率33.7%），平成27年度【中学校】数学A2（正答率23.6%），平成28年度【中学校】数学A[2](1)（正答率33.6%）と同趣旨の問題であり，「数量の関係を文字式に表すこと」について課題がみられたことから，その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(2)は，与えられた文字式の意味について読み取る問題である。「四則の混合した式の意味について理解すること」について相当数の児童ができています（平成26年度【小学校】算数A[8]（正答率81.2%））が，数量の関係が文字式で表された場合でも式の意味を読み取ることができるかどうか，その学習の状況を把握するために出題した。

設問(3)は，整式の加法と減法の計算をする問題である。整式の加法と減法は，方程式を解いたり，文字を使って数や図形の性質を説明したりする際に必要であることから出題した。

設問(4)は，関係を表す式を，等式の性質を用いて目的に応じて変形する問題である。等式の変形は，方程式を解いたり，二元一次方程式を関数を表す式とみて考察したりする際に必要であることから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

数量の関係を文字式で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

エ 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し，式を用いて表したり読み取ったりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
2	(1)	1	$\frac{a}{5}$	と解答しているもの。	◎
		2	$a \div 5$	と解答しているもの。	○
		3	$\frac{5}{a}$	と解答しているもの。	
		4	$5 \div a$	と解答しているもの。	
		5	$5a$	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

針金の長さが5 mのときの重さが a g であるので、針金1 mあたりの重さは $a \div 5$ で求められる。したがって、「 $\frac{a}{5}$ (g)」になる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25A 2 (3)	a mの重さが b gの針金の1 mの重さを、 a 、 b を用いた式で表す	33.7%	P. 19, P. 21～P. 24	P. 29, P. 32～P. 33
H27A 2 (2)	赤いテープの長さが a cmで、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍のとき、白いテープの長さを a を用いた式で表す	23.6%	P. 21～P. 22, P. 24～P. 25, P. 28	P. 30～P. 34
H28A 2 (1)	ある数を3でわると、商が a で余りが2になるとき、ある数を a を用いた式で表す	33.6%	P. 21～P. 23, P. 28	P. 31～P. 33

設問(2)

趣旨

与えられた文字式の意味を，具体的な事象の中で読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

エ 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し，式を用いて表したり読み取ったりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
2	(2)	1	ア と解答しているもの。 (1個100円のガムを1個と，1個20円のあめを a 個買ったときの代金は b 円)	
		2	イ と解答しているもの。 (1個100円のガムを20円引きで a 個買ったときの代金は b 円)	
		3	ウ と解答しているもの。 (1個100円のガムと1個20円のあめを，それぞれ a 個ずつ買ったときの代金は b 円)	
		4	エ と解答しているもの。 (100円で1個20円のあめを a 個買ったときのおつりは b 円)	◎
		5	オ と解答しているもの。 (100円で1個20円のあめを1個と1個 a 円のガムを1個買ったときのおつりは b 円)	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

(参考)

○関連する問題

【中学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ² (3)	縦 a 、横 b の長方形において、 $2(a + b)$ が表す量を選ぶ	63.9%	P. 20～P. 23	P. 146, P. 149
H20A ² (5)	$3a + 4b$ で表される事象を選ぶ	32.7%	P. 20～P. 23	P. 198, P. 204～P. 205
H25A ² (2)	縦 a 、横 b の長方形において、 $2(a + b)$ が表す量を選ぶ	67.9%	P. 19, P. 21, P. 24	P. 29～P. 31

【小学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H26A ⁸	答えが $100 - 20 \times 4$ の式で求められる問題を選ぶ	81.2%	P. 38～P. 39	P. 50～P. 51

8

答えが $100 - 20 \times 4$ の式で求められる問題を、下の **1** から **4** までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 1 個 100 円のガムを 1 個と、1 個 20 円のあめを 4 個買いました。代金はいくらですか。
- 2** 100 円玉を 1 枚持^{まい}って買い物に行きました。1 個 20 円のあめを 4 個買いました。おつりはいくらですか。
- 3** 1 本 100 円のペンと 1 本 20 円のえんぴつを、4 本ずつ買いました。代金はいくらですか。
- 4** 1 本 100 円のペンが 20 円引きで売られています。そのペンを 4 本買いました。代金はいくらですか。

設問(3)

趣旨

整式の加法と減法の計算ができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

ア 簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除法の計算をすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
2	(3)	1	− 4x + 8y と解答しているもの。			◎
		2	− 4x + 2y と解答しているもの。			
		3	単項式を解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■誤答について

誤答例として、「 $-4x + 2y$ 」という解答が想定される。これは、 $-(6x - 3y)$ を $-6x - 3y$ として計算したと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A2(1)	$(2x + 7y) - 2(x - 3y)$ を計算する	73.5%	P. 20～P. 23	P. 146～P. 147
H24A2(1)	$(7x + 5y) - (5x + 2y)$ を計算する	78.5%	P. 19～P. 22, P. 24～P. 25	P. 216～P. 218
H25A2(1)	$2(5x + 9y) - 5(2x + 3y)$ を計算する	82.1%	P. 19～P. 20, P. 24	P. 29～P. 30
H28A2(2)	$(2x + 5y) + 3(x - 2y)$ を計算する	84.3%	P. 21～P. 22, P. 24, P. 28	P. 31, P. 34

設問(4)

趣旨

等式を目的に応じて変形することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
2	(4)	1	$\frac{-x+1}{4}$ と解答しているもの。	◎
		2	$-\frac{x+1}{4}$ と解答しているもの。	
		3	$\frac{x+1}{4}$ と解答しているもの。	
		4	$-x+\frac{1}{4}$ と解答しているもの。	
		5	$-\frac{1}{4}x+1$ と解答しているもの。	
		6	$-x-3$ と解答しているもの。	
		7	$-x+1$ と解答しているもの。	
		8	$\frac{1}{4}$ など数値を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A $\boxed{2}$ (4)	等式 $2x + 3y = 9$ を y について解く	57.1%	P. 20～P. 23	P. 146, P. 150～P. 151
H20A $\boxed{2}$ (4)	等式 $x + 2y = 6$ を y について解く	55.0%	P. 20～P. 24	P. 198, P. 202～P. 203
H21A $\boxed{2}$ (4)	等式 $S = \frac{1}{2}ah$ を a について解く	45.7%	P. 20～P. 24	P. 232, P. 237～P. 238
H22A $\boxed{2}$ (5)	等式 $2x + y = 5$ を y について解く	73.7%	P. 19～P. 23	P. 182, P. 189
H23A $\boxed{2}$ (4)	等式 $3x + y = 7$ を y について解く	未実施	P. 19～P. 23	未実施
H27A $\boxed{2}$ (3)	等式 $2x - y = 5$ を y について解く	65.0%	P. 21～P. 22, P. 26, P. 28	P. 30～P. 31, P. 35～P. 36
H28A $\boxed{2}$ (4)	等式 $S = ah$ を h について解く	68.7%	P. 21～P. 22, P. 26～P. 28	P. 31, P. 37～P. 38

3. 学習指導に当たって

- ① 事柄や数量の関係を文字式で表したり，その文字式の意味を読み取ったりすることができるようにする (対応設問：設問(1)，(2))

事象における数量の関係や法則などを見いだして文字式で表したり，その文字式の意味を読み取ったりすることができるようにするために，具体的な数や言葉を使った式を利用して数量の関係を捉え，文字式で表したり，その意味を解釈したりする活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には，買い物の場面において， $100 - 20a = b$ の式で表される数量の関係を捉える場面を設定することが考えられる。その際， $20a$ や $100 - 20a$ などの式の意味を解釈する活動を取り入れることが考えられる。さらに，代金やおつりなどの関係を，具体的な数や言葉を使った式で表したり，線分図などで表したりする活動を取り入れることが大切である。

- ② 文字式の計算ができるようにする (対応設問：設問(3))

文字式の計算が確実にできるようにするために，計算法則を確認するだけでなく，式の意味を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には，次のような誤りのある計算について，分配法則を確認した上で，正しく計算し直す場面を設定することが考えられる。その際，文字を用いた式の計算の方法は，「減法はひく方の符号を変えてたした結果と一致する」といった数の世界での計算の方法と関連付けることも考えられる。

＜誤りのある計算例＞

$$\begin{aligned} & (2x + 5y) - (6x - 3y) \\ &= 2x + 5y - 6x - 3y \\ &= -4x + 2y \end{aligned}$$

- ③ ある文字について解くことの意味を理解し，等式を変形することができるようにする (対応設問：設問(4))

ある文字について解くことの意味を理解し，等式を変形することができるようにするために，式変形の目的を明確にした上で，等式の性質などの根拠に基づいて正しく変形する場面を設定することが考えられる。

設問(4)を使って授業を行う際には，数量関係が $x + 4y = 1$ で表される具体的な場面を設定し，式変形の目的を明確にして x や y について解く活動を取り入れることが大切である。その際，根拠を明らかにして等式を変形する活動を取り入れることが考えられる。

数学 A 3 方程式の解き方とその利用

3 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $4x = 7x + 15$ を解きなさい。

(2) 折り紙を何人かの生徒に配るのに、1人に6枚ずつ配ると16枚余ります。また、1人に8枚ずつ配ると4枚たりません。

生徒の人数を求めるために、生徒の人数を x 人として、方程式をつくりなさい。ただし、つくった方程式を解く必要はありません。

(3) 二元一次方程式 $x + y = 2$ の解について、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア $x = 1, y = 1$ の1組だけが、 $x + y = 2$ の解である。

イ $x + y = 2$ を成り立たせる整数 x, y の値の組だけが、 $x + y = 2$ の解である。

ウ $x + y = 2$ を成り立たせる x, y の値の組のすべてが、 $x + y = 2$ の解である。

エ $x + y = 2$ の解はない。

(4) 連立方程式
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases}$$
 を解きなさい。

1. 出題の趣旨

一元一次方程式や連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。
具体的な事象における数量の関係を捉え、一元一次方程式をつくることができるかどうかをみる。
二元一次方程式とその解の意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、簡単な一元一次方程式を解く問題である。一元一次方程式を解くことは、具体的な場面でそれを活用し、問題を解決する際に必要であることから出題した。

設問(2)は、平成20年度【中学校】数学A³(2)（正答率60.5%）と同趣旨の問題であり、「数量の関係を一元一次方程式で表すこと」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(3)は、二元一次方程式の解の意味に関する問題であり、「二元一次方程式の解が、その方程式を成り立たせる x, y の値の組であることや、一元一次方程式の解の個数との違いを理解すること」について課題がみられた（平成20年度【中学校】数学A³(3)（正答率59.1%））ことから出題した。

設問(4)は、簡単な連立二元一次方程式を解く問題である。連立二元一次方程式を解くことは、具体的な場面でそれを活用し、問題を解決する際に必要であることから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

簡単な一元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
ウ 簡単な一元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
3	(1)	1	−5	と解答しているもの。	◎
		2	5	と解答しているもの。	
		3	$\frac{15}{11}$	と解答しているもの。	
		4	$-\frac{15}{11}$	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「 $(x =) 5$ 」という解答が予想される。これは、次のように式変形をしたものと考えられる。

$$\begin{aligned}
 4x &= 7x + 15 \\
 7x - 4x &= 15 \\
 3x &= 15 \\
 x &= 5
 \end{aligned}$$

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ³ (2)	一元一次方程式 $4(x+5)=80$ を解く	83.6%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154
H20A ³ (1)	一元一次方程式 $-5x+7=-x+31$ を解く	78.4%	P. 25～P. 29	P. 206～P. 207
H21A ³ (2)	一元一次方程式 $\frac{3}{4}x=\frac{1}{4}x-7$ を解く	53.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 241～P. 242
H22A ³ (2)	一元一次方程式 $\frac{x+1}{5}=2$ を解く	60.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 194
H23A ³ (1)	一元一次方程式 $0.1x+1=1.5$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A ³ (1)	一元一次方程式 $3x+7=9$ を解く	74.4%	P. 26～P. 27, P. 30	P. 36～P. 38
H26A ³ (2)	一元一次方程式 $\frac{x-1}{3}=2$ を解く	60.5%	P. 27～P. 28, P. 31～P. 32, P. 37	P. 35～P. 36, P. 38～P. 40
H27A ³ (2)	一元一次方程式 $1.2x-6=0.5x+1$ を解く	74.4%	P. 29, P. 31～P. 32, P. 35	P. 38, P. 41～P. 42
H28A ³ (1)	一元一次方程式 $x+12=-2x$ を解く	71.9%	P. 29～P. 31, P. 35	P. 39～P. 41

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

設問(2)

趣旨

具体的な場面で、一元一次方程式をつくることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
ウ 簡単な一元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
③ (2)	1 $6x + 16 = 8x - 4$ または $\begin{cases} y = 6x + 16 \\ y = 8x - 4 \end{cases}$ と解答しているもの。 (同値な式であればよい。枚数は y と異なる文字で表していてもよい。 以下同様。)	◎
	2 $6x - 16 = 8x + 4$ または $\begin{cases} y = 6x - 16 \\ y = 8x + 4 \end{cases}$ と解答しているもの。	
	3 $\frac{1}{6}x + 16 = \frac{1}{8}x - 4$ または $\begin{cases} y = \frac{1}{6}x + 16 \\ y = \frac{1}{8}x - 4 \end{cases}$ と解答しているもの。	
	4 上記以外の一元一次方程式を解答しているもの。	
	5 $6x + 16$ または $8x - 4$ を解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

生徒の人数を x 人として折り紙の枚数を文字式で表すと、6枚ずつ配るときに「 $6x + 16$ 」、8枚ずつ配るときに「 $8x - 4$ 」というように2通りに表すことができる。
したがって、「 $6x + 16 = 8x - 4$ 」になる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ³ (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	71.2%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154～P. 155
H20A ³ (2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	60.5%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 208～P. 209
H21A ³ (3)	一元一次方程式をつくるために、着目する数量を書く	36.3%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 243～P. 245
H22A ³ (4)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	73.4%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 196, P. 198～P. 199
H23A ³ (2)	2通りで表される数量を文字を用いた式で表し、一元一次方程式をつくる	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A ³ (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	83.1%	P. 26, P. 29～P. 31	P. 36, P. 39～P. 40
H26A ³ (3)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	74.7%	P. 27～P. 28, P. 33～P. 34, P. 37	P. 35～P. 36, P. 41～P. 43
H27A ³ (3)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を表した式を選ぶ	46.1%	P. 29, P. 32～P. 33, P. 36	P. 38, P. 43～P. 44

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 118～P. 121, P. 150,
P. 152～P. 153

設問(3)

趣旨

二元一次方程式の解の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ア 二元一次方程式とその解の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[3] (3)	1 ア と解答しているもの。 ($x = 1, y = 1$ の1組だけが, $x + y = 2$ の解である。)	
	2 イ と解答しているもの。 ($x + y = 2$ を成り立たせる整数 x, y の値の組だけが, $x + y = 2$ の解である。)	
	3 ウ と解答しているもの。 ($x + y = 2$ を成り立たせる x, y の値の組すべてが, $x + y = 2$ の解である。)	◎
	4 エ と解答しているもの。($x + y = 2$ の解はない。)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A3	二元一次方程式 $x - y = 1$ の解について正しい記述を選ぶ	59.1%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 210
H25A[3](2)	$2x + y = 6$ の解となる x, y の値の組を選ぶ	78.2%	P. 26, P. 28, P. 31	P. 36, P. 38～P. 39

設問(4)

趣旨

簡単な連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ウ 簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
3	(4)	1	$(x=)$ 4 , $(y=)$ 1 と解答しているもの。			◎
		2	x の値のみを正しく解答しているもの。			
		3	y の値のみを正しく解答しているもの。			
		4	$(x=)$ 1 , $(y=)$ 4 と解答しているもの。			
		5	$(x=)$ 9 , $(y=)$ -4 と解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 5x + 7y = 3 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$ を解く	72.7%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 156
H20A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 3x - 1 \\ 3x + 2y = 16 \end{cases}$ を解く	77.4%	P. 25～P. 29	P. 206, P. 211
H21A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$ を解く	73.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 246
H22A $\boxed{3}$ (3)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 3x + 2y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$ を解く	79.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 195
H23A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x + 3 \end{cases}$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H24A $\boxed{3}$ (2)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} a + b = 8 \\ 2a + b = 11 \end{cases}$ を解く	81.7%	P. 26～P. 29, P. 31	P. 223～P. 224, P. 226～P. 227
H26A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$ を解く	68.0%	P. 27～P. 28, P. 35～P. 37	P. 35～P. 36, P. 44～P. 45
H27A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$ を解く	57.9%	P. 29, P. 34, P. 39	P. 38, P. 45～P. 46

3. 学習指導に当たって

① 等式の性質を基にして、一元一次方程式を解くことができるようにする

(対応設問：設問(1))

方程式を解く際に、等式の性質に基づいて解を求めることができるようにするために、方程式を解く過程やその結果を確認する場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、方程式 $4x = 7x + 15$ を解く過程での式変形が、等式の性質に基づいて行われていることを確認するとともに、求めた解である -5 をもとの方程式の両辺の x に代入し、両辺の式の値が等しくなるかどうかを調べる活動を取り入れることが考えられる。また、解を求めた後、移項などの式変形の根拠となる等式の性質を確認する場面を設定することも考えられる。

② 着目する数量を見だし、一元一次方程式をつくることができるようにする

(対応設問：設問(2))

問題解決の場面で数量の関係を捉え、一元一次方程式をつくることができるようにするために、ある特定の量に着目して線分図や表などに数量の関係を表し、等しい関係を見いだす場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、生徒の人数を x 人とするとき、「折り紙の枚数はどのように表せるか」を問いかけ、折り紙の枚数について、線分図などを利用して、数量の関係を視覚的に捉えながら、 $6x + 16$ と $8x - 4$ の2通りに表されること、そしてそれらが等しい関係にあることを確認する場面を設定することが考えられる。

③ 二元一次方程式の解の意味を理解できるようにする

(対応設問：設問(3))

二元一次方程式の解の意味を理解できるようにするために、様々な数を文字に代入し、二元一次方程式を成り立たせる文字の値の組を探す活動を取り入れることが考えられる。

例えば、二元一次方程式 $x + 2y = 3$ を取り上げ、 $x = 1$ 、 $y = 1$ であれば成り立つが、 $x = 1$ 、 $y = 2$ では成り立たないことを、 $x + 2y$ の式の値を基に判断できることを確認する場面を設定することが考えられる。その上で、二元一次方程式 $x + 2y = 3$ の x に様々な数を代入して y についての方程式をつくり、解となる x 、 y の値の組を求める活動を取り入れることが考えられる。この活動を通して、二元一次方程式の解となる x 、 y の値の組は無数にあることを理解できるようにすることが大切である。

④ 連立二元一次方程式を工夫して解くことができるようにする (対応設問：設問(4))

連立二元一次方程式を解くことができるようにするために、与えられた式の形に応じて適切な方法を選択する場面を設定することが考えられる。その際、2つの文字のうち一方の文字を消去して一元一次方程式に帰着させればよいという考え方を理解し、加減法や代入法を用いて工夫して解くことができるようにすることが大切である。

設問(4)を使って授業を行う際には、加減法や代入法を用いて解き、それぞれの解き方を比較して、加減法と代入法に共通する考え方を理解したり、それぞれの解き方のよさを実感したりすることができる場面を設定することが考えられる。

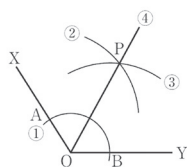
数学A 4 角の二等分線の作図・平行移動・扇形の弧の長さ

4 次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) 健太さんは $\angle XOY$ の二等分線を、次の方法で作図しました。

健太さんの作図の方法

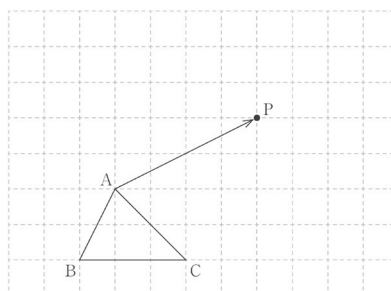
- ① 点Oを中心として、適当な半径の円をかき、辺OX, OYとの交点をそれぞれ点A, Bとする。
- ② ①でかいた円の半径より長い半径で、点Aを中心として円をかく。
- ③ 点Bを中心として、②でかいた円の半径と等しい半径の円をかき、②の円との交点の1つを点Pとする。
- ④ 直線OPをひく。



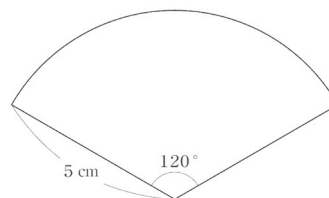
この方法で $\angle XOY$ の二等分線が作図できるのは、上の図で点A, O, B, Pの順に結んでできる四角形AOBPがある性質をもつ図形だからです。その図形が、下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。

- ア 直線OPを対称の軸とする線対称な図形
- イ 直線OXを対称の軸とする線対称な図形
- ウ 点Aと点Bを通る直線を対称の軸とする線対称な図形
- エ 点Oを対称の中心とする点対称な図形
- オ 点Aと点Bを通る直線と直線OPの交点を対称の中心とする点対称な図形

(2) 下の図の $\triangle ABC$ を、点Aを点Pに移すように平行移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



(3) 半径が5 cm, 中心角が 120° のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とします。



1. 出題の趣旨

基本的な作図が図形の対称性を基に行われていることを理解しているかどうかをみる。図形を平行移動したり、対称移動したり、回転移動したりすることができるかどうかをみる。扇形の弧の長さや面積を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は、平成25年度【中学校】数学A 4(2) (正答率49.6%)と同趣旨の問題であり、「角の二等分線の作図の根拠となる対称な図形を見いだすこと」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(2)は、平成27年度【中学校】数学A 4(2) (正答率55.2%)と同趣旨の問題であり、「平行移動した図形をかくこと」について課題がみられたことから出題した。

設問(3)は、扇形の弧の長さを求める問題である。扇形の弧の長さが中心角の大きさに比例していることを利用して弧の長さを求めることは、円と扇形の関係を調べる際に大切であることから出題した。なお、扇形の弧の長さを求めることを出題するのは、今回が初めてである。

2. 解説

設問(1)

趣旨

角の二等分線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

ア 角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図の方法を理解し，それを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
4	(1)	1	ア	と解答しているもの。(直線OPを対称の軸とする線対称な図形)	◎
		2	イ	と解答しているもの。(直線OXを対称の軸とする線対称な図形)	
		3	ウ	と解答しているもの。 (点Aと点Bを通る直線を対称の軸とする線対称な図形)	
		4	エ	と解答しているもの。(点Oを対称の中心とする点対称な図形)	
		5	オ	と解答しているもの。 (点Aと点Bを通る直線と直線OPの交点を対称の中心とする点対称な図形)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として，「ウ 点Aと点Bを通る直線を対称の軸とする線対称な図形」の選択が想定される。これは，対称軸として直線OPと直線ABを取り違えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ⁴ (2)	垂線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ	52.1%	P. 30～ P. 32	P. 212, P. 215
H23A ⁴ (1)	垂線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ	未実施	P. 30～ P. 33	未実施
H25A ⁴ (2)	角の二等分線で利用されている図形の性質を選ぶ	49.6%	P. 32～ P. 33, P. 35～ P. 36, P. 38	P. 41～ P. 44
H27A ⁴ (1)	垂線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ	59.6%	P. 37～ P. 39, P. 41	P. 47～ P. 49

設問(2)

趣旨

平行移動した図形をかくことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

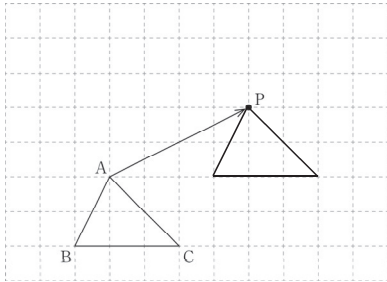
〔第1学年〕 B 図形

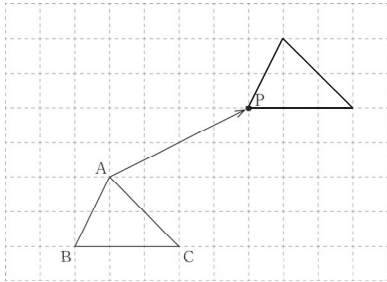
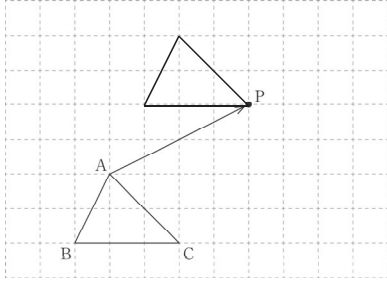
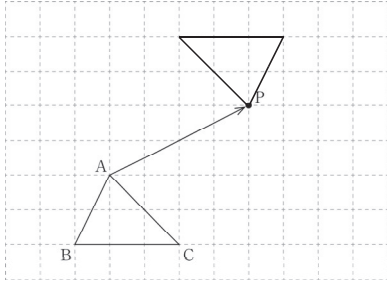
- (1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。
- イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
⁴ (2)	<p>1</p> <p>下の図の位置に，△ABCを，点Aを点Pに移すように平行移動した図形をかいているもの。(図をかくための線分や，線の多少のゆがみは不問。以下同様。)</p> 	◎

2	下の図の位置に、 $\triangle ABC$ を、点Bを点Pに移すように平行移動した図形をかいているもの。	
	下の図の位置に、 $\triangle ABC$ を、点Cを点Pに移すように平行移動した図形をかいているもの。	
	下の図の位置に、 $\triangle ABC$ を点対称移動した図形をかいているもの。	
	5 上記1～4以外で、 $\triangle ABC$ と合同な三角形をかいているもの。	
	6 $\triangle ABC$ と合同でない三角形をかいているもの。	
9	上記以外の解答	
0	無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 A 4 (2)	$\triangle ABC$ を、矢印の方向に4 cm平行移動した図形をかく	55.2%	P. 37, P. 39～ P. 41	P. 47, P. 50～ P. 51

設問(3)

趣旨

扇形の弧の長さを求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ 扇形の弧の長さや面積並びに基本的な柱体，錐体及び球の表面積と体積を求めること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
4 (3)	1 $\frac{10}{3}\pi$ と解答しているもの。	◎
	2 $\frac{25}{3}\pi$ と解答しているもの。	
	3 $\frac{20}{3}\pi$ と解答しているもの。	
	4 5π と解答しているもの。	
	5 $\frac{5}{3}\pi$ と解答しているもの。	
	6 $\frac{10}{3}\pi + 10$ と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として，「 $\frac{25}{3}\pi$ (cm)」という解答が想定される。これは，扇形の弧の長さの求め方と扇形の面積の求め方を混同していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24A 4(3)	中心角が 120° の扇形の面積について正しいものを選ぶ	70.6%	P. 32～P. 34, P. 37	P. 232～P. 233, P. 238～P. 239

3. 学習指導に当たって

① 見通しをもって作図したり、作図の方法を見直したりすることができるようにする (対応設問：設問(1))

基本的な作図において、見通しをもって作図したり、作図の方法を見直したりすることができるようにするために、基本的な作図の基となっている図形の対称性を捉える場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、作図の方法に基づいて角の二等分線を作図した後、作図の方法を振り返る場面を設定することが考えられる。例えば、**健太さんの作図の方法**では、直線OPを対称軸とする線対称な図形が作図されたと捉えることができるようにすることが大切である。その際、四角形AOBPにおいて、**健太さんの作図の方法①**から $OA=OB$ ，②，③から $AP=BP$ になることを確認することも大切である。また、他の基本的な作図においても、図形の対称性を基にしていることを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

② 平面上にかかれた図形を、きまりにしたがって移動し、移動前と移動後の2つの図形の関係を捉えることができるようにする (対応設問：設問(2))

移動前と移動後の2つの図形の関係を捉えることができるようにするために、ある図形がきまりにしたがって移動していることを視覚的に捉え、図形の性質を見いだす場面を設定することが考えられる。

例えば、ある図形を紙で作って実際に移動させたり、コンピュータを利用して移動させたりするなどして、図形の平行移動、対称移動、回転移動を視覚的に捉える活動を取り入れることが考えられる。また、移動前と移動後の図形の関係を考察することで、平行移動では、移動前と移動後の図形を比べると、対応する辺が平行になっていることや、対応する点を結ぶ線分が、すべて平行で長さが等しくなっていることなど、それぞれの移動の性質を見いだすことができるようにすることも大切である。

さらに、移動前と移動後の図形を提示し、2つの図形の構成要素同士の関係を捉えながら、一方を他方に重ねるにはどうしたらよいかを考察し、説明する活動を取り入れることも大切である。その際、本年度【中学校】数学B¹「万華鏡」で取り上げたように、万華鏡の中をのぞいたときに見られる模様に移動の性質を見だし、ある模様を対称移動や回転移動で他の模様を重ねられることを説明する活動を取り入れることが考えられる。

③ 扇形の弧の長さや面積が中心角の大きさに比例することを用いて、それらを求めることができるようにする (対応設問：設問(3))

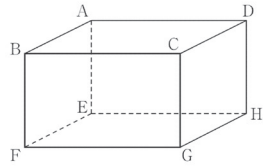
扇形の弧の長さや面積を求めることができるようにするために、扇形を円の一部として捉え、弧の長さや面積がその中心角の大きさに比例することを確認する場面を設定することが考えられる。

例えば、円を紙で作って、折ったり切ったりするなどの観察、操作や実験を通して、円と扇形を関連付け、扇形の弧の長さや面積とその中心角の大きさの関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。

数学A 5 空間図形

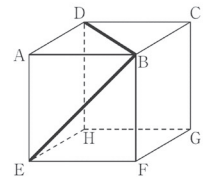
5 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。

(1) 次の図の直方体には、辺CGに平行な面がいくつかあります。そのうちの直方体の面を1つ選んで書きなさい。



(3) 右の図は立方体の見取図です。

この立方体の面ABCD上の線分BDと面AEFB上の線分BEの長さを比べます。線分BDと線分BEの長さについて、下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。



ア 線分BDの方が長い。

イ 線分BEの方が長い。

ウ 線分BDと線分BEの長さは等しい。

エ どちらが長いかは、問題の条件だけでは決まらない。

(2) 右の図の円錐は、ある平面図形を直線のまわりに1回転させてできる立体とみることができます。直線 ℓ を軸として1回転させると、この円錐ができる図形が、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



ア



イ



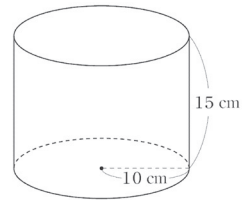
ウ



エ



(4) 底面の半径が10 cm、高さが15 cmの円柱の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とします。



1. 出題の趣旨

空間における直線や平面の位置関係を理解しているかどうかをみる。
平面図形の運動による空間図形の構成について理解しているかどうかをみる。
見取図に表された空間図形の辺の長さや角の大きさの関係を読み取ることができるかどうかをみる。
柱体の表面積や体積を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は、空間における直線と平面の平行について理解しているかどうかをみる問題である。空間における直線や平面の位置関係について理解することは、空間図形を考察する際に必要であることから出題した。

設問(2)は、どのような平面図形の運動によって円錐が構成されるかについて理解しているかどうかをみる問題である。平面図形の運動による空間図形の構成について理解することは、空間図形について考察したり、それを実生活で利用したりする際に必要であることから出題した。

設問(3)は、平成22年度【中学校】数学A $\boxed{5}$ (3)（正答率55.7%）と同趣旨の問題であり、「空間図形における長さの関係を見取図から読み取ること」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(4)は、円柱の体積を求める問題であり、「円柱の体積の求め方を理解し、体積を求めること」について課題がみられた（平成22年度【中学校】数学A $\boxed{5}$ (4)（正答率43.2%））ことから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

空間における直線と平面の平行について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
5	(1)	1	ABFE, AEHDのいずれかを解答しているもの。 (記号の順序は不問。以下同様。)	◎
		2	辺CGを含む面(BFGC, CGHD)のいずれかを解答しているもの。	
		3	垂直な面(ABCD, EFGH)のいずれかを解答しているもの。	
		4	平行な辺(AE, BF, DH)のいずれかを解答しているもの。	
		5	垂直な辺(BC, CD, FG, GH)のいずれかを解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として、「(面) BFGC」や「(面) CGHD」という解答が想定される。これは、直線に平行な面と直線を含む面を混同していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 5(1)①	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.6%	P. 30～P. 33	P. 160～P. 162
H20A 5(1)	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.3%	P. 33～P. 35	P. 216～P. 218
H26A 5(1)	直方体の1つの面の対角線を含む直線と平行な面を書く	81.4%	P. 46～P. 48, P. 52	P. 53～P. 55
H27A 5(1)	直方体において、与えられた辺に垂直な面を書く	47.9%	P. 42～P. 44, P. 48	P. 52～P. 55

設問(2)

趣旨

円錐が回転体としてどのように構成されるかを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

■評価の観点

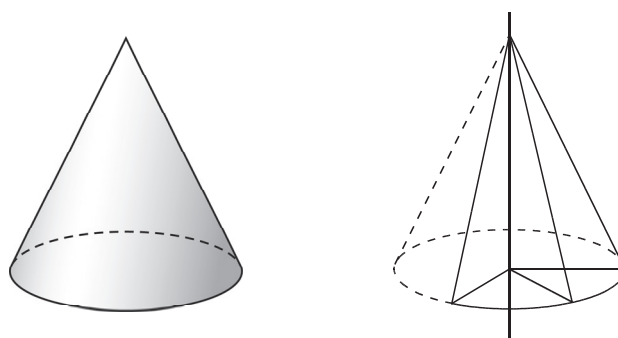
数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
5	(2)	1	ア と解答しているもの。			◎
		2	イ と解答しているもの。			
		3	ウ と解答しているもの。			
		4	エ と解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

問題の図の円錐は、下の図のように直角三角形を、斜辺ではない1辺を含む直線を軸として1回転させてできる立体とみることができる。したがって、**ア**になる。



(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24A 5(2)	1回転させると円柱ができる平面図形として正しいものを選ぶ	87.8%	P. 38～P. 40, P. 42	P. 240～P. 241, P. 243

設問(3)

趣旨

見取図に表された立方体の面上の線分の長さの関係を読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり，空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
[5] (3)	1 ア と解答しているもの。(線分BDの方が長い。)	
	2 イ と解答しているもの。(線分BEの方が長い。)	
	3 ウ と解答しているもの。(線分BDと線分BEの長さは等しい。)	◎
	4 エ と解答しているもの。(問題の条件だけでは決まらない。)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

立方体の面上の2つの線分BDと線分BEが対角線であることを見取図から読み取り，合同な正方形の対角線の長さは等しいことから線分BDと線分BEは等しいことがわかる。したがって，「ウ 線分BDと線分BEの長さは等しい。」になる。

■誤答について

誤答例として，「イ 線分BEの方が長い。」の選択が想定される。これは，見取図から2つの線分の長さを見た印象だけで判断して，線分BEの方が長いと捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A[5](3)	立方体を見取図を読み取り，2つの線分の長さの関係について，正しい記述を選ぶ	55.7%	P. 32～P. 36	P. 204～P. 205, P. 209～P. 210
H28A[5](3)	立方体を見取図を読み取り，2つの角の大きさの関係について，正しい記述を選ぶ	79.2%	P. 41～P. 42, P. 45, P. 48	P. 52, P. 56～P. 57

設問(4)**趣旨**

円柱の体積を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ 扇形の弧の長さや面積並びに基本的な柱体，錐体及び球の表面積と体積を求めること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
5	(4)	1	1500π と解答しているもの。	◎
		2	300π と解答しているもの。	
		3	150π と解答しているもの。	
		4	500π と解答しているもの。	
		5	100π と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として，「300 π (cm³)」という解答が想定される。これは，底面である円の面積と円周の長さを混同していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A5(4)	円柱の体積を求める式と答えを書く	43.2%	P. 32～P. 34, P. 36～P. 37	P. 204～P. 205, P. 211～P. 213

3. 学習指導に当たって

① 立体の考察を通して、空間における直線や平面の位置関係を理解できるようにする (対応設問：設問(1))

空間における直線や平面の位置関係を理解できるようにするために、空間図形の見取図を見るだけでなく、身近な立体を見たり、実際に触れたりしながら、様々な方向や視点から空間図形を観察する場面を設定することが考えられる。

例えば、立体の模型を用いて、辺や面の位置関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。その際、立体の模型に対し、直線と見立てた鉛筆などを各辺に当てたり、平面と見立てた下敷きなどを各面に当てたりして、考察の対象を顕在化させた上で、直線や平面の位置関係を捉えられるようにすることが大切である。

設問(1)を使って授業を行う際には、直方体の模型に触れたり、実際に直方体を作ったりしながら、直方体の向かい合う面をそれぞれ平面とみて、その向かい合う2平面が平行であることに着目し、辺CGが面CGHDに含まれていることから直線CGと面ABFEが平行であることや、辺CGが面BFGCに含まれていることから直線CGと面AEHDが平行であることを捉える活動を取り入れることが考えられる。

② 空間図形を、平面図形の運動によって構成されたものとみることができるようになる (対応設問：設問(2))

空間図形を、平面図形の運動によって構成されたものとみることができるようになるために観察や操作を取り入れ、平面図形と空間図形を関連付けて考察する場面を設定することが考えられる。

例えば、実際に長方形や直角三角形などの平面図形の1辺を含む直線を軸として回転させ、その様子を観察することを通して、ある平面図形の運動によってどのような空間図形が構成されるかについて考察する活動を取り入れることが考えられる。また、ある空間図形を示し、それがどのような平面図形の運動によって構成されるかについて考察する場面を設定することも考えられる。その際、空間図形について、コンピュータを利用することによって、面や線分の運動を視覚的に捉える場面を設定することも考えられる。

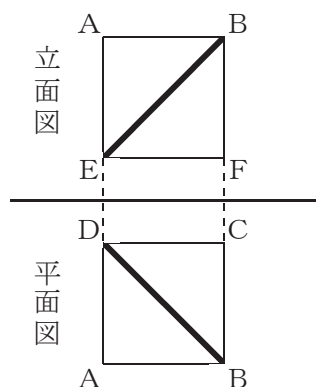
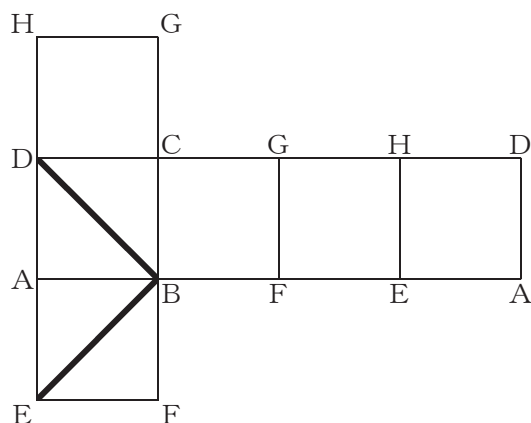
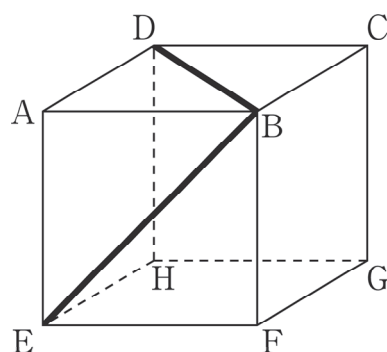
③ 見取図の特徴を理解し、必要な情報を読み取ることができるようにする

(対応設問：設問(3))

見取図の特徴を理解し、必要な情報を読み取ることができるようにするために、見取図と空間図形を対応させながら、辺の長さや角の大きさの関係などを確認する活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、見取図で表された立方体の展開図や投影図をかき、見取図で表されている線分BDや線分BEが、展開図、投影図、模型においてどここの線分と対応するのかを、見取図と展開図、投影図、模型を相互に関連付けながら観察する活動を取り入れることが考えられる。

その際、線分BDと線分BEは、いずれも立方体の1つの面である正方形の対角線であるが、見取図では長さが等しく表現されていないことから、長さや角度は必ずしも正しく表現されるとは限らないなどの見取図の特徴を実感を伴って理解できるようにすることが大切である。このような活動を通して、模型が手元になくても、その見取図をかいたり、見取図から性質を読み取ったりできるようにすることが大切である。



④ 角柱，円柱の体積の求め方を理解し，体積を求めることができるようにする

(対応設問：設問(4))

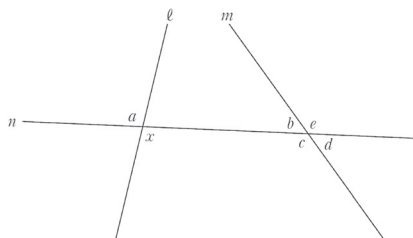
角柱や円柱の体積を求めることができるようにするために，柱体の体積を求める公式について，底面の図形が高さの分だけ平行に移動することによって構成される立体とみることと関連させて理解を深める場面を設定することが考えられる。

設問(4)を使って授業を行う際には，(底面積)×(高さ)という柱体の体積を求める公式を見直し，この円柱を，半径10 cmの円を15 cmだけ一定の方向に平行に移動することによって構成される立体とみることができることを確認する場面を設定することが大切である。その上で，公式を適切に用いて体積を求めることができるようにすることが考えられる。

数学A[6] 平面図形の基本的な性質

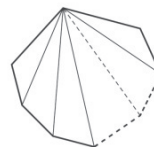
[6] 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 次の図で，2つの直線 ℓ ， m に1つの直線 n が交わっています。
このとき， $\angle x$ の錯角について，下のアからカまでの中から正しいものを1つ選びなさい。



- ア $\angle x$ の錯角は， $\angle a$ である。
イ $\angle x$ の錯角は， $\angle b$ である。
ウ $\angle x$ の錯角は， $\angle c$ である。
エ $\angle x$ の錯角は， $\angle d$ である。
オ $\angle x$ の錯角は， $\angle e$ である。
カ $\angle x$ の錯角は， $\angle a$ から $\angle e$ までの中にはない。

- (2) n 角形の内角の和は，次の図のように，1つの頂点からひいた対角線によって， n 角形をいくつかの三角形に分けることで求めることができます。



n 角形は，1つの頂点からひいた対角線によっていくつの三角形に分けられますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア $n + 1$ (個)
イ n (個)
ウ $n - 1$ (個)
エ $n - 2$ (個)
オ $n - 3$ (個)

1. 出題の趣旨

平行線や角の性質を理解しているかどうかをみる。
多角形の角についての性質を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は，錯角の意味を理解しているかどうかをみる問題である。同位角や錯角の意味を理解することは，角の位置関係を捉え，平行線の性質を用いて図形の性質を考察したり，証明したりする際に必要であることから出題した。

設問(2)は，多角形の内角の求め方を理解しているかどうかをみる問題であり，「 n 角形の内角の和を求める式 $180^\circ \times (n - 2)$ における $(n - 2)$ の意味を理解すること」について課題がみられた(平成20年度【中学校】数学A[6](2)(正答率46.7%)，平成24年度【中学校】数学A[6](2)(正答率46.9%)，平成26年度【中学校】数学A[6](3)(正答率48.3%))ことから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

錯角の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確認説明すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
6	(1) 1 ア と解答しているもの。(∠ x の錯角は、∠ a である。)	◎
	2 イ と解答しているもの。(∠ x の錯角は、∠ b である。)	
	3 ウ と解答しているもの。(∠ x の錯角は、∠ c である。)	
	4 エ と解答しているもの。(∠ x の錯角は、∠ d である。)	
	5 オ と解答しているもの。(∠ x の錯角は、∠ e である。)	
	6 カ と解答しているもの。 (∠ x の錯角は、∠ a から∠ e までの中にはない。)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「カ ∠ x の錯角は、∠ a から∠ e までの中にはない。」の選択が想定される。これは、平行な2直線に1直線が交わった場合にのみ∠ x の錯角があると捉えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H21A 6(1)	同位角の位置にあるものを選ぶ	42.0%	P. 38～P. 39	P. 258～P. 259
H27A 6(1)	同位角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	80.4%	P. 50～P. 51, P. 53	P. 60～P. 61

設問(2)

趣旨

多角形の内角の和の求め方を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見いだし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

イ 平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして、多角形の角についての性質を見いだせることを知る。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[6] (2)	1 ア と解答しているもの。 $(n+1)$	
	2 イ と解答しているもの。 (n)	
	3 ウ と解答しているもの。 $(n-1)$	
	4 エ と解答しているもの。 $(n-2)$	◎
	5 オ と解答しているもの。 $(n-3)$	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「イ n 」の選択が想定される。これは、頂点の数と分割される三角形の個数が同じであると捉えていると考えられる。また、「オ $n-3$ 」の選択も想定される。これは、1つの頂点からひいた対角線の本数とそれによって分割された三角形の個数が同じであると捉えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A[6](2)	n 角形の内角の和を求める式で、 $(n-2)$ が表すものを選ぶ	46.7%	P. 36～P. 39	P. 220～P. 221, P. 223
H24A[6](2)	n 角形の内角の和を求める式で、 $(n-2)$ が表すものを選ぶ	46.9%	P. 43～P. 47	P. 247～P. 248, P. 252～P. 254
H26A[6](3)	n 角形の内角の和を求める式について、六角形の内角の和を求める過程を読み、 $(n-2)$ が表すものを選ぶ	48.3%	P. 54～P. 55, P. 58～P. 59	P. 60～P. 61, P. 64～P. 65

3. 学習指導に当たって

① 2直線に1直線が交わってできる角の位置関係について理解できるようにする

(対応設問：設問(1))

2直線に1直線が交わってできる角の位置関係について理解できるようにするために、2直線に1直線が交わってできる8つの角で、互いに同位角や錯角の関係になっている角を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

例えば、平行でない2直線に1直線が交わる場合にできる8つの角と、平行な2直線に1直線が交わる場合にできる8つの角について、それぞれ位置関係を捉える活動を取り入れることが大切である。その上で、それぞれの角の大きさを測定し、同位角や錯角が等しくなるのは2直線が平行な場合だけであることを、実感を伴って理解できるようにすることが大切である。

② 多角形の内角の和の求め方を理解できるようにする

(対応設問：設問(2))

多角形の内角の和の求め方を理解できるようにするために、多角形をいくつかの三角形に分割し、三角形の内角の和が 180° であることを根拠にして、 n 角形の内角の和が $180^\circ \times (n - 2)$ になることを説明する場面を設定することが考えられる。

例えば、五角形、六角形などの内角の和を帰納的に調べてきまりを見いだす活動を取り入れることが考えられる。その際、1つの頂点からひいた対角線によって分割してできる三角形の個数を多角形の辺や角、対角線などの個数と対応させ、 n 角形の内角の和が $180^\circ \times (n - 2)$ になることの意味を捉えることができるようにすることが大切である。

(参照)

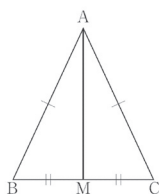
「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料（中学校 数学）」P. 67～ P. 72

数学A 7 証明の根拠

7 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) $AB = AC$ である二等辺三角形ABCがあります。辺BCの中点をMとして、直線AMをひきます。

このとき、 $\angle BAM = \angle CAM$ であることを下のように証明しました。

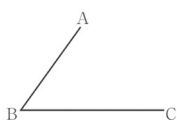


証明

△ABMと△ACMにおいて、
 仮定から、 $AB = AC$ …①
 $BM = CM$ …②
 共通な辺だから、 $AM = AM$ …③
 ①，②，③より、△ABM ≡ △ACM がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABM \equiv \triangle ACM$
 合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle BAM = \angle CAM$

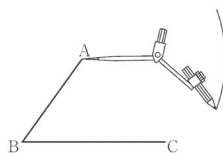
上の証明の △ABM ≡ △ACM に当てはまる言葉を書きなさい。

(2) 次の図のように、点A，B，Cがあり、点Aと点B，点Bと点Cを結びます。

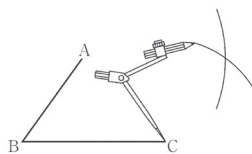


下の①，②，③の手順で点Dをとり、平行四边形ABCDをかきます。

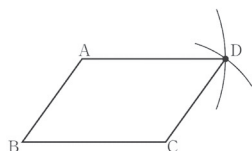
① 点Aを中心として、BCを半径とする円をかく。



② 点Cを中心として、ABを半径とする円をかく。



③ 交点をDとし、点Aと点D，点Cと点Dを結ぶ。



前ページの①，②，③の手順では、どのようなことがらを根拠にして平行四边形ABCDをかいていますか。下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形は、平行四边形である。
- イ 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四边形である。
- ウ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四边形である。
- エ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四边形である。
- オ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四边形である。

1. 出題の趣旨

三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。
平行四辺形になるための条件を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、三角形の合同条件に関する問題である。証明を読む際には、根拠として用いられている三角形の合同条件を理解することが大切であることから出題した。

設問(2)は、平成25年度【中学校】数学A[7](3)（正答率48.3%）と同一の問題であり、「作図の手順を読み、根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解すること」について課題がみられたことや、「作図に用いられている図形の約束や性質を理解すること」について課題がみられた（平成26年度【小学校】算数A[6]（正答率52.1%））ことから、その学習状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ア 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答
7	(1)	1	3組の辺	と解答しているもの。	◎
		2	2組の辺とその間の角	と解答しているもの。	
		3	1組の辺とその両端の角	と解答しているもの。	
		4	直角三角形の斜辺と他の1辺	と解答しているもの。	
		5	直角三角形の斜辺と1つの鋭角	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 8	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）	73.9%	P. 40～P. 41	P. 172～P. 173
H22A 7(2)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい）	56.7%	P. 41～P. 44	P. 218～P. 221
H23A 7(1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	未実施	P. 46～P. 49	未実施
H25A 7(1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（3組の辺がそれぞれ等しい）	79.7%	P. 50～P. 52, P. 55	P. 56～P. 57
H26A 7	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	73.6%	P. 60～P. 62	P. 66～P. 68
H27A 7(2)	証明で用いられている三角形の合同条件を書く（2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）	76.5%	P. 54～P. 57, P. 59	P. 64～P. 67

設問(2)

趣旨

作図の手順を読み、根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。
 ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
7	(2)	1	ア と解答しているもの。(2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形)	◎
		2	イ と解答しているもの。(2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形)	
		3	ウ と解答しているもの。(2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形)	
		4	エ と解答しているもの。 (1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形)	
		5	オ と解答しているもの。(対角線がそれぞれの中点で交わる四角形)	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として、「ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形は、平行四辺形である。」の選択が想定される。これは、コンパスは等しい長さを移すということや、平行四辺形になるための条件についての理解が十分でないと考えられる。

(参考)

○同一の問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25A ⁷ (3)	与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	48.3%	P. 50～P. 51, P. 53～P. 55	P. 56～P. 57, P. 59～P. 61

○関連する問題

【中学校】

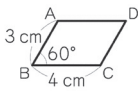
問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A ⁷ (2)	長さの等しい2本の棒を2種類使って組み合わせた四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	未実施	P. 46～P. 49	未実施
H27A ⁷ (3)	与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	48.5%	P. 54～P. 55, P. 57～P. 59	P. 64～P. 65, P. 68～P. 69

【小学校】

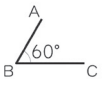
問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H26A ⁶	コンパスを使った平行四辺形のかき方について、用いられている平行四辺形の特徴を選ぶ	52.1%	P. 34～P. 35	P. 46～P. 47

6

下の平行四辺形ABCDをかきます。

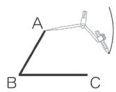
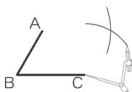
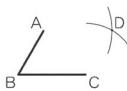
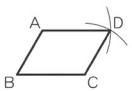


まず、辺ABと辺BCをかきました。



次に、下のかき方で平行四辺形をかきます。

コンパスを使ったかき方

<p>① 点Aを中心として、半径4 cm (辺BCの長さ) の円の一部分をかく。</p> 	<p>② 点Cを中心として、半径3 cm (辺ABの長さ) の円の一部分をかく。</p> 
<p>③ 交わった点をDとする。</p> 	<p>④ 点Aと点D、点Cと点Dを直線で結ぶ。</p> 

左のコンパスを使ったかき方は、平行四辺形のどの特ちょうを使っていますか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

1 向かい合っている辺が平行である。

2 向かい合っている辺の長さが等しい。

3 向かい合っている角の大きさが等しい。

4 2本の対角線がそれぞれの真ん中の点で交わる。

平行四辺形は、

3. 学習指導に当たって

① 証明の根拠として用いられる三角形の合同条件を指摘できるようにする

(対応設問：設問(1))

三角形の合同条件など，証明の根拠として用いられている図形の性質を指摘できるようにするために，証明を読み，根拠を見いだすとともに，その根拠に仮定がどのように用いられているかを確認する場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には，証明を読み，当てはまる三角形の合同条件を確認した上で，その合同条件を成り立たせる辺や角の関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。その際，証明で「仮定から」とされている「 $AB = AC$ 」，「 $BM = CM$ 」が，それぞれ，「 $\triangle ABC$ が $AB = AC$ である二等辺三角形であること」，「辺 BC の midpoint が点 M であること」から導かれていることを確認する場面を設定することが大切である。

② 平行四辺形になるための条件を具体的な場面で用いることができるようにする

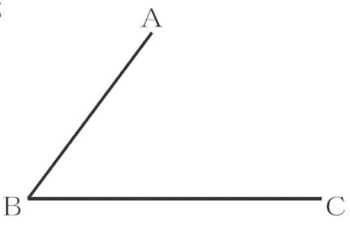
(対応設問：設問(2))

平行四辺形になるための条件を具体的な場面で捉え、それを用いることができるようにするために、平行四辺形の作図の手順に用いられている条件や、具体物にみられる平行四辺形になるための条件を指摘する活動を取り入れることが考えられる。


設問(2)を使って授業を行う際には、作図の手順から、四角形ABCDが平行四辺形になるための条件である「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい」を満たしていることを確認する場面を設定することが考えられる。その際、手順③でとった点Dは、①でかいた円と②でかいた円との交点であることから、「 $BC = AD$ 」と「 $AB = DC$ 」を読み取る活動を取り入れることが大切である。

また、設問(2)の「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい」とは異なる条件を用いた平行四辺形の作図の手順を提示し、同様の活動を取り入れることも考えられる。例えば、次のように「対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形である」ことを用いた作図の手順について話し合う場面を設定することが考えられる。その際、作図された図形の性質と作図の根拠として用いられている条件を明確に区別できるようにすることが大切である。

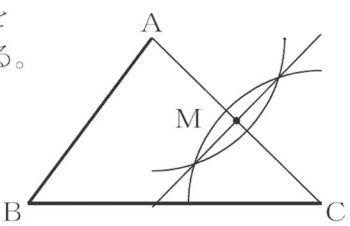
① 辺AB, 辺BCが与えられている。




この3つの手順でどうして平行四辺形がかけののかな。



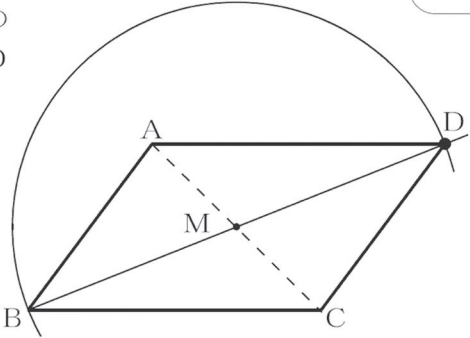
② 辺ACの中点Mを作図によって求める。



対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形になるからだね！

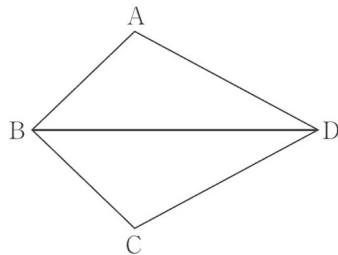


③ 線分BMの2倍の長さをもつ線分BDを作図し、点Aと点D, 点Cと点Dを結ぶ。



数学A 8 命題の仮定

8 次の図の四角形ABCDについて、下のことがらが成り立ちます。



$\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ ならば, $AB = CB$ である。

上のことがら「 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ ならば,
 $AB = CB$ である。」の中で, 仮定にあたる部分をすべて書きなさい。

1. 出題の趣旨

命題の仮定と結論を区別し, 与えられた命題の仮定を読み取ることができるかどうかをみる。

本問題は, 命題の仮定と結論の意味を理解し, それらを区別する問題である。命題の仮定と結論の意味を理解し, それらを区別することは, 証明の意義と方法を理解し, 三角形や平行四辺形などの図形の性質を論理的に確かめる際に必要であることから出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに, 図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ, 論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

2. 解説

解答類型

問題番号	解答類型	正答
8	1 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ と解答しているもの。	◎
	2 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ のいずれかを解答しているもの。	
	3 $AB = CB$ と解答しているもの。	
	4 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$, $AB = CB$ と解答しているもの。	
	5 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ ならば, $AB = CB$ である。 と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「 $AB = CB$ 」という解答が想定される。これは、仮定と結論を混同していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A 7(1)	事柄「 $AO = BO$, $CO = DO$ ならば $AC = BD$ である。」の仮定をすべて書く	75.9%	P. 41～P. 43	P. 218～P. 220

3. 学習指導に当たって

○命題の仮定と結論の意味を理解し、それらを区別できるようにする

命題の仮定と結論の意味を理解し、それらを区別できるようにするために、命題をつくる場面を設定することが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、例えば、四角形 $ABCD$ が $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ であるという条件から図を複数かき、図形の性質を見だし、それを命題の形で表現する活動を取り入れることが考えられる。その際、図をかくのに用いた条件が仮定、見だした図形の性質が結論であることを確認する場面を設定することが大切である。

数学A 9 関数の意味

- 9 縦と横の長さの和が20 cmの長方形について、「縦の長さを決めると、それにもなって面積がただ1つ決まる」という関係があります。
下線部を、次のように表すとき、①と②に当てはまる言葉を書きなさい。

①は②の関数である。

1. 出題の趣旨

関数の意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、平成26年度【中学校】数学A 9（正答率36.7%）と同趣旨の問題であり、「関数の意味を理解すること」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。
ア 関数関係の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

2. 解説

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
9	1 ①に 面積 と解答し、②に 縦の長さ と解答しているもの。	◎
	2 上記1以外で、①に 面積 と解答しているもの。	
	3 上記1以外で、②に 縦の長さ と解答しているもの。	
	4 ①に 縦の長さ と解答し、②に 面積 と解答しているもの。	
	5 上記4以外で、①に 縦の長さ と解答しているもの。	
	6 上記4以外で、②に 面積 と解答しているもの。	
	7 ①、②のいずれかに、縦の長さ と 面積 の両方を解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、①に「縦の長さ」、②に「面積」という解答が想定される。これは、独立変数と従属変数の違いを区別できていないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H26A ⁹	与えられた表を基に、宅配サービスの重量と料金の関係を、「…は…の関数である」という形で表現する	36.7%	P. 66～ P. 67	P. 72～ P. 73

3. 学習指導に当たって

○ 様々な事象の考察を通して、関数の意味を理解できるようにする

様々な事象の考察を通して関数の意味を理解できるようにするために、事象の中にある2つの数量の変化や対応の様子を調べ、それらの関係を見いだす活動を取り入れることが考えられる。その際、独立変数と従属変数との違いを意識して「…は…の関数である」という形で表現する場面を設定することが大切である。

本問題を使って授業を行う際には、縦の長さを決めると面積がただ1つに決まることを確認し、「面積は縦の長さの関数である」という形で表現する活動を取り入れることが考えられる。また、一方の値が決まっても他方の値がただ1つ決まらないような関係を取り上げ、関数の意味の理解を深めることも考えられる。

数学A¹⁰ 比例の式とグラフ・反比例の表

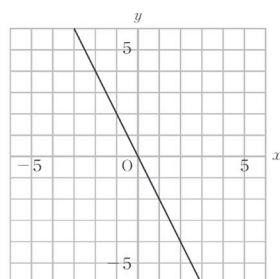
10 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(3) 下の表は、 y が x に反比例する関係を表したものです。この反比例の比例定数を求めなさい。

(1) 比例 $y = 4x$ について、 x の値が3のときの y の値を求めなさい。

x	...	2	3	4	...
y	...	18	12	9	...

(2) 下の図の直線は、比例のグラフを表しています。このグラフについて、 y を x の式で表しなさい。



1. 出題の趣旨

比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができるかどうかをみる。
 比例のグラフから式を求めることができるかどうかをみる。
 反比例について、比例定数の意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、比例の式について、 x の値に対応する y の値を求める問題である。数量の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることは、中学校数学科の学習全般において必要であることから出題した。

設問(2)は、平成19年度【中学校】数学A⁹(2)（正答率67.7%）と同趣旨の問題であり、「与えられた比例のグラフから x と y の関係を $y = ax$ の式で表すこと」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(3)は、与えられた反比例の表から比例定数を求める問題である。比例定数の意味を理解することは、反比例を理解する際に必要であることから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた比例の式について、 x の値に対応する y の値を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
10	(1) 1 12 と解答しているもの。	◎
	2 $\frac{3}{4}$ と解答しているもの。(y に 3 を代入したときの x の値)	
	3 4 と解答しているもの。(比例定数)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25A11(1)	一次関数 $y = 2x - 1$ について、 x の値が 3 のときの y の値を求める	82.5%	P. 67～P. 69	P. 72～P. 73
H27A10(2)	比例 $y = 2x$ のグラフ上の点 A の x 座標が 3 のときの y 座標を求める	65.8%	P. 64, P. 67, P. 69	P. 75, P. 78～P. 79

設問(2)

趣旨

与えられた比例のグラフから、 x と y の関係を $y = ax$ の式で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
10	(2)	1	$-2x$ と解答しているもの。	◎
		2	$-\frac{1}{2}x$ と解答しているもの。	
		3	$2x$ と解答しているもの。	
		4	$\frac{1}{2}x$ と解答しているもの。	
		5	上記1～4以外で比例の式を解答しているもの。	
		6	上記1～5以外で一次関数の式を解答しているもの。	
		7	-2 などの数を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 9(2)	比例のグラフから式を求める	67.7%	P. 42～ P. 44	P. 174, P. 176

設問(3)**趣旨**

与えられた反比例の表において，比例定数の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

イ 比例，反比例の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
10	(3)	1	36 と解答しているもの。	◎
		2	9, 4, $\frac{9}{4}$ のいずれかを解答しているもの。	
		3	-6, -3 のいずれかを解答しているもの。	
		4	6, 3 のいずれかを解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として，「9」という解答が想定される。これは，表の $x = 2$, $y = 18$ に着目し，18を2でわったと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 比例の式を用いて、対応する値の組を求めることができるようにする

(対応設問：設問(1))

比例について、表、式、グラフを用いて考察するために、式を満たす値の組を求める活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、比例 $y = 4x$ について、 x の値に対応する y の値を求めたり、 y の値に対応する x の値を求めたりする場面を設定することが考えられる。その際、 $x = -1$ のときの y の値を求めたり、 $y = -4$ のときの x の値を求めたりするなど、代入する値が負の数の場合においても、対応する値を求めることができるようにすることが大切である。

② 比例のグラフから x と y の関係を式で表すことができるようにする

(対応設問：設問(2))

比例のグラフから x と y の関係を式で表すことができるようにするために、グラフの特徴と式を関連付けて考察する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、原点を通る直線のグラフであることから、比例のグラフを表しており、 $y = ax$ の式で表すことができることを確認する活動を取り入れることが考えられる。また、原点を通る右下がりの直線のグラフであることから、比例定数が負の数になるという見通しをもつことができるようにすることも大切である。その上で、グラフ上にある原点以外の点の座標を読み取り、比例の式を求める場面を設定することが考えられる。

③ 比例、反比例の比例定数の意味を理解できるようにする (対応設問：設問(3))

比例、反比例の比例定数の意味を理解できるようにするために、比例について、 a を比例定数として、 $y = ax$ または、 $\frac{y}{x} = a$ という式で表される関係であること、反比例について、 a を比例定数として、 $y = \frac{a}{x}$ または $xy = a$ という式で表される関係であることを確認する活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、 x の値とそれに対応する y の値の積が常に一定になっていることを調べる活動を通して、 x 、 y の間の関係を見だし、 $y = \frac{36}{x}$ または $xy = 36$ という式に表し、36 が反比例の比例定数であることを確認する場面を設定することが考えられる。

数学A 11 一次関数の表・式・グラフ

11 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) y は x の一次関数で，そのグラフの傾きは3，切片は2です。
 y を x の式で表しなさい。

(2) 下のアからエまでの表は， y が x の一次関数である関係を表しています。この中から，変化の割合が2であるものを1つ選びなさい。

ア

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-2	-1	0	1	2	3	4	...

イ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	7	5	3	1	-1	-3	-5	...

ウ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	...

エ

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-2	-1	0	1	2	3	4	...

1. 出題の趣旨

一次関数のグラフの傾きと切片の値から， x と y の関係を式で表すことができるかどうかをみる。
 一次関数の変化の割合の意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は，一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に， x と y の関係を式で表す問題である。一次関数の学習では，一次関数のグラフと式を関連付けて理解することが大切であることから出題した。

設問(2)は，平成26年度【中学校】数学A11(1)（正答率47.8%）と同趣旨の問題であり，「一次関数の表において，変化の割合の意味を理解すること」について課題がみられたことから，その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に， x と y の関係を $y = ax + b$ の式で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について，表，式，グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
11	(1)	1	$3x + 2$ と解答しているもの。	◎
		2	$2x + 3$ と解答しているもの。	
		3	比例の式を解答しているもの。	
		4	上記 1 ～ 3 以外で一次関数の式を解答しているもの。	
		5	2 や 3 などの数を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

設問(2)

趣旨

与えられた一次関数の表において, 変化の割合の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し, それらの変化や対応を調べることを通して, 一次関数について理解するとともに, 関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について, 表, 式, グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
11	(2)	1	ア と解答しているもの。		◎
		2	イ と解答しているもの。		
		3	ウ と解答しているもの。		
		4	エ と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

変化の割合が2である一次関数の表では, x の値が1だけ増加したとき, 対応する y の値が2だけ増加する。したがって, ウになる。

■誤答について

誤答例として, エという選択が想定される。これは, 変化の割合が2である一次関数の表では, y の値が1だけ増加したとき, 対応する x の値が2だけ増加すると捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H26 A 11(1)	変化の割合が2である一次関数の関係を表した表を選ぶ	47.8%	P. 74～ P. 75, P. 77	P. 80～ P. 81

3. 学習指導に当たって

- ① 一次関数の式とグラフの特徴について、それらを関連付けて理解できるようにする
(対応設問：設問(1))

一次関数 $y = ax + b$ のグラフについて、 a が直線の傾きであること、 b が切片であることを理解できるようにするために、 a の値と b の値をそれぞれに変化させたときの式とグラフの様子を関連付けて捉える場面を設定することが考えられる。

例えば、 $y = ax + 2$ で a の値を変えたときのグラフを比較し、 a の値によってグラフの傾き具合が決まり、グラフは a の値が正の数るとき右上がり、負の数るとき右下がりになることを確認する活動を取り入れることが考えられる。また、 $y = 3x + b$ で b の値がグラフと y 軸との交点の y 座標を表し、 b の値を 1 ずつ変えると、グラフは y 軸の方向に 1 ずつ平行移動することを確認する活動を取り入れることも考えられる。

② 一次関数の変化の割合の意味を理解し、それを求めることができるようにする

(対応設問：設問(2))

一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合を求めることができるようにするために、表における x , y の値の変化の様子を調べる活動を取り入れることが考えられる。

例えば、一次関数 $y = 2x + 1$ について、次のように、 x の値を1ずつ、2ずつ、3ずつ増やした場合を考え、それぞれの場合において y の増加量を調べる活動を取り入れることが考えられる。このような活動を通して、変化の割合は、 x の増加量が1以外の場合でも $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}}$ で求められることを確認する場面を設定することが考えられる。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	...

$a = \frac{2}{1} = 2$

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-11	-7	-3	1	5	9	13	...

$a = \frac{4}{2} = 2$

x	...	-9	-6	-3	0	3	6	9	...
y	...	-17	-11	-5	1	7	13	19	...

$a = \frac{6}{3} = 2$

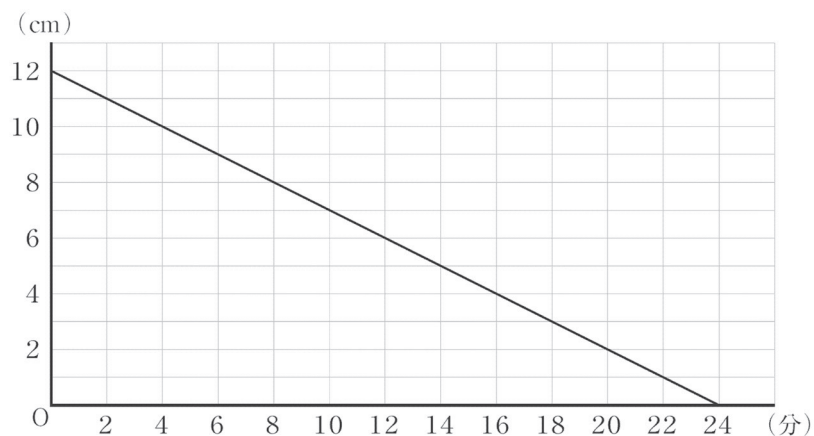
さらに、 $y = \frac{2}{3}x + 1$ などの変化の割合が分数である一次関数について、表から変化の割合を求める方法を考える場面を設定することも考えられる。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{5}{3}$	$\frac{7}{3}$	3	...

$a = \frac{2}{3}$

数学A¹² 一次関数のグラフ

- 12** 次の図は、長さ 12 cm の線香が燃え始めてからの時間と、線香の長さの関係を表したグラフです。



線香が燃え始めてから 2 cm 燃えるのにかかった時間を、下のアからオまでの中から 1 つ選びなさい。

- ア 1 分
- イ 2 分
- ウ 4 分
- エ 11 分
- オ 20 分

1. 出題の趣旨

具体的な事象における 2 つの数量の変化や対応を、グラフから読み取ることができるかどうかをみる。

本問題は、平成20年度【中学校】数学A¹⁴(1)（正答率63.8%）と同一の問題であり、「具体的な事象における 2 つの数量の変化や対応をグラフからよみとること」について課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

ア 事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。

■評価の観点

数学的な技能

2. 解説

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
12	1	ア	と解答しているもの。(1分)	◎
	2	イ	と解答しているもの。(2分)	
	3	ウ	と解答しているもの。(4分)	
	4	エ	と解答しているもの。(11分)	
	5	オ	と解答しているもの。(20分)	
	9	上記以外の解答		
	0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「オ 20分」という選択が想定される。これは、線香が燃えて長さが2 cmになったときの時間を求めたと考えられる。

(参考)

○同一の問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A14(1)	線香が燃えるときの時間と長さの関係を表したグラフを基に、2 cm燃えるときの時間を選ぶ	63.8%	P. 60～ P. 61	P. 250～ P. 251

3. 学習指導に当たって

○ 具体的な事象とグラフを関連付けて捉えることができるようにする

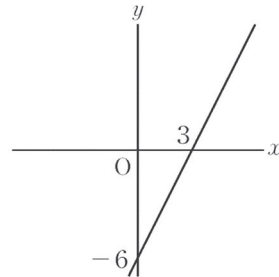
具体的な事象とグラフを関連付けて捉えることができるようにするために、2つの数量の変化や対応を調べる場面を設定することが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、線香の燃える様子を表すグラフからわかることを、燃え始めてからの時間や線香の長さに対応させて解釈する活動を取り入れることが考えられる。例えば、線香が燃え尽きるまでの時間を求めたり、燃え始めてから10分後の線香の長さを求めたりする活動を取り入れることが考えられる。

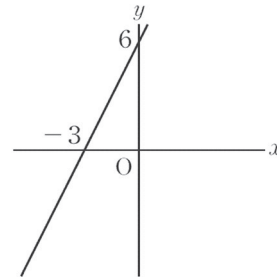
数学A¹³ 二元一次方程式と一次関数のグラフの関係

- 13** 下のアからエまでの中に、二元一次方程式 $2x + y = 6$ の解を座標とする点の全体を表すグラフがあります。そのグラフとして正しいものを1つ選びなさい。

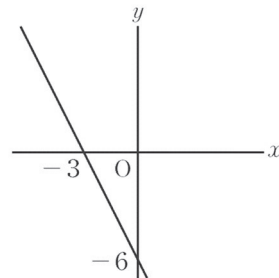
ア



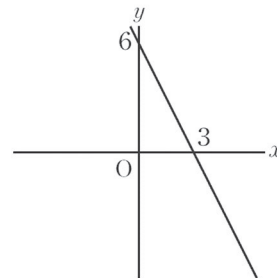
イ



ウ



エ



1. 出題の趣旨

二元一次方程式を関数を表す式とみて、そのグラフの傾きと切片の意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、二元一次方程式のグラフの傾きと切片の意味に関する問題であり、「二元一次方程式の解を座標とする点の集合が、直線のグラフとして表されることを理解すること」について課題がみられた（平成20年度【中学校】数学A¹³（正答率57.8%））ことから出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

2. 解説

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
13	1	ア	と解答しているもの。	
	2	イ	と解答しているもの。	
	3	ウ	と解答しているもの。	
	4	エ	と解答しているもの。	◎
	9	上記以外の解答		
	0	無解答		

■誤答について

誤答例として、イの選択が想定される。これは、二元一次方程式 $2x + y = 6$ の6を切片と捉え、 x の係数が2であることから傾きが正であると捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A13	二元一次方程式が表すグラフを選ぶ	57.8%	P. 58～ P. 59	P. 248～ P. 249

3. 学習指導に当たって

○ 二元一次方程式とグラフの特徴について、それらを関連付けて理解できるようにする

二元一次方程式とグラフの特徴について、それらを関連付けて理解できるようにするために、二元一次方程式 $ax + by + c = 0$ を y について解き、一次関数とみた上で、二元一次方程式とグラフの特徴について考察する場面を設定することが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、二元一次方程式 $2x + y = 6$ において、 x のとる値を1つ決めれば、それに対応して y の値が1つ決まることから、この式は x と y の間の関数関係を表しているとみることができることを確認する場面を設定することが考えられる。さらに、この式を $y = -2x + 6$ と変形することによって、 y は x の一次関数であり、傾きが -2 、切片が6であることを確認した上で、グラフをかく活動を取り入れることも考えられる。

数学A 14 範囲の意味・相対度数の求め方

14 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の記録は，ある中学校の生徒7人が反復横とびを20秒間行っただけの結果を，回数の少ない方から順に並べたものです。

記録

40	46	47	48	53	53	56
----	----	----	----	----	----	----

(単位：回)

反復横とびの記録の範囲を求めなさい。

(2) ある市の平成28年6月1日から30日までについて，日ごとの最高気温の記録を調べました。下の度数分布表は，その結果をまとめたものです。

日ごとの最高気温

階級(℃)	度数(日)
以上 未満 22～24	3
24～26	8
26～28	7
28～30	6
30～32	5
32～34	1
合計	30

22℃以上24℃未満の階級の相対度数を求めなさい。

1. 出題の趣旨

範囲の意味を理解しているかどうかをみる。
度数分布表から相対度数を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は，与えられた記録の範囲を求める問題である。範囲の意味について理解することは，資料の散らばりの程度を捉える際に大切であることから出題した。

設問(2)は，度数分布表を基に，相対度数を求める問題であり，「与えられたヒストグラムについて，ある階級の相対度数を求めること」について課題がみられた（平成25年度【中学校】数学A 14(2)（正答率23.7%））ことから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

範囲の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
14	(1)	1	16 と解答しているもの。	◎
		2	40 から 56 と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

設問(2)**趣旨**

与えられた度数分布表について、ある階級の相対度数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
14	(2)	1	0.1	と解答しているもの。	◎
		2	3	と解答しているもの。(階級の度数)	
		3	2	と解答しているもの。(階級の幅)	
		4	30	と解答しているもの。(総度数)	
		5	23	と解答しているもの。(階級値)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25 A 14(2)	6月の日ごとの最高気温の分布を表したヒストグラムから、ある階級の相対度数を求める	23.7%	P. 74～P. 76	P. 80～P. 82

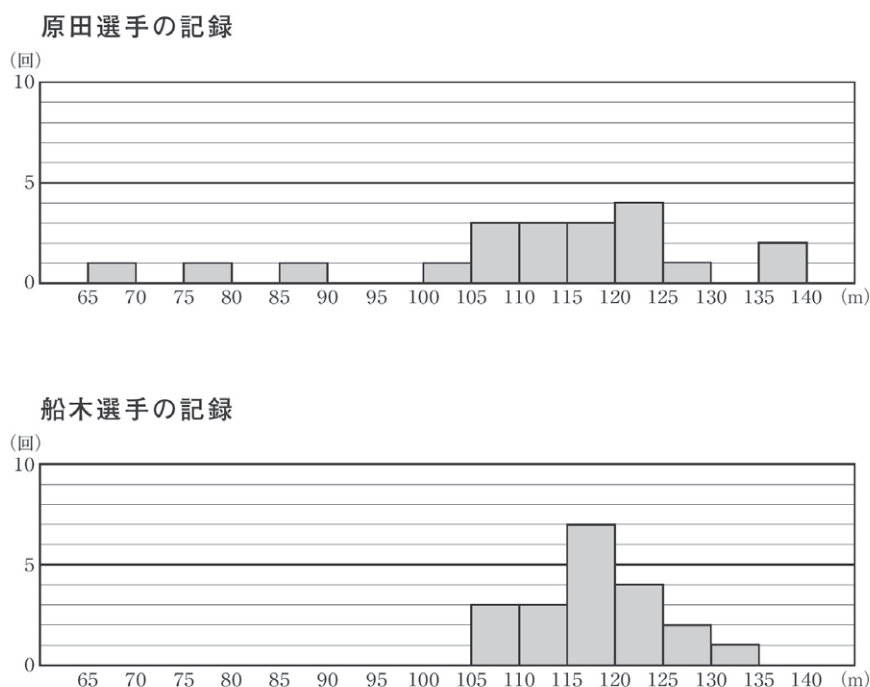
3. 学習指導に当たって

① 範囲の意味を理解できるようにする

(対応設問：設問(1))

範囲の意味を理解できるようにするために、範囲とは、資料の最大値と最小値との差であることを確認した上で、資料の散らばりの程度を捉える活動を取り入れることが考えられる。

例えば、平成24年度【中学校】数学B[3]「スキージャンプ」の資料を取り上げ、原田選手と船木選手の記録を基に、「次の1回でより遠くへ飛びそうな選手」を考えるための視点として、範囲の値の大小を比較することで、それぞれの選手を比べたときの記録の安定性の違いを捉えることができることを確認する場面を設定することが考えられる。



② 相対度数の必要性と意味を理解できるようにする

(対応設問：設問(2))

相対度数の必要性と意味について理解できるようにするために、ある階級の度数の総度数に占める割合を求めて、資料の傾向を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、「6月における真夏日の全日数に占める割合」を表す数値は、 30°C 以上 32°C 未満と 32°C 以上 34°C 未満の2つの階級の相対度数の和であることを確認する場面を設定することが考えられる。さらに、生徒にとって身近な場面で、本年度【中学校】数学B[5]「運動時間の調査」の問題場面のよう、階級の度数をそのまま比較することが適切でないような問題を扱うことで、相対度数の必要性と意味について理解できるようにすることが考えられる。

4. 出典等

設問(2)のヒストグラムは、気象庁ウェブページの気象統計情報のデータを基に作成したものである。

数学A 15 確率の意味と求め方

15 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 1つのさいころを投げるとき，1から6までの目の出方は同様に確からしいとします。このとき，目の出方が同様に確からしいことについて，正しく述べたものを，下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。

ア 目の出方は，1から6の順に出る。

イ 目の出方は，どの目が出ることも同じ程度に期待される。

ウ 6回投げるとき，1度は続けて同じ目が出るのが期待される。

エ 6回投げるとき，1から6までのどの目も必ず1回ずつ出る。

オ 6回投げるとき，必ず1回は1の目が出る。

(2) 袋の中に，同じ大きさの赤玉3個と白玉2個の合計5個の玉が入っています。この袋の中から玉を1個取り出すとき，それが赤玉である確率を求めなさい。

1. 出題の趣旨

確率の意味を理解しているかどうかをみる。
事象の起こる確率を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は，「同様に確からしい」ことの意味を理解しているかどうかをみる問題である。「同様に確からしい」ことの意味を理解することは，場合の数を用いて確率を求める場面において大切であることから出題した。

設問(2)は，平成20年度【中学校】数学A15(2)（正答率75.2%）と同一の問題であり，「事象の起こり得る確率を求めること」について，その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

「同様に確からしい」ことの意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D 資料の活用

(1) 不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。

ア 確率の必要性和意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
15	(1)	1	ア	と解答しているもの。 (目の出方は、1 から 6 の順に出る。)	
		2	イ	と解答しているもの。 (目の出方は、どの目が出ることも同じ程度に期待される。)	◎
		3	ウ	と解答しているもの。 (6 回投げるとき、1 度は続けて同じ目が出ることを期待される。)	
		4	エ	と解答しているもの。 (6 回投げるとき、1 から 6 までのどの目も必ず 1 回ずつ出る。)	
		5	オ	と解答しているもの。 (6 回投げるとき、必ず 1 回は 1 の目が出る。)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

設問(2)

趣旨

簡単な場合について、確率を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D 資料の活用

(1) 不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。

ア 確率の必要性和意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
15	(2)	1	$\frac{3}{5}$	と解答しているもの。	◎
		2	$\frac{2}{5}$	と解答しているもの。	
		3	$\frac{1}{2}$	と解答しているもの。	
		4	$\frac{1}{5}$	と解答しているもの。	
		5	$\frac{1}{3}$	と解答しているもの。	
		6	整数の値を解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)

○同一の問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ¹⁵ (2)	赤玉3個，白玉2個の中から玉を1個取り出すとき，その玉が赤玉である確率を求める	75.2%	P. 62～P. 64	P. 253, P. 255

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H21A ¹³ (2)	大小2つのさいころを同時に投げるとき，和が7になる確率を求める	57.9%	P. 59～P. 61	P. 291, P. 293～P. 294
H23A ¹³ (1)	2枚の硬貨を同時に投げるとき，2枚とも表の出る確率を求める	未実施	P. 65～P. 68	未実施
H24A ¹⁴ (2)	数字の書かれた3枚のカードから2枚のカードをひくとき，両方とも奇数のカードである確率を求める	58.5%	P. 69～P. 71	P. 283, P. 285～P. 286, P. 288～P. 289
H25A ¹⁵ (2)	大小2つのさいころを同時に投げるとき，出る目が両方とも1になる確率を求める	54.7%	P. 77, P. 79～P. 80	P. 84, P. 86～P. 87
H26A ¹⁴ (2)	樹形図を利用して，3枚の硬貨を同時に投げるとき，表が2枚，裏が1枚出る確率を求める	65.6%	P. 84, P. 86～P. 88	P. 92～P. 95
H28A ¹³ (2)	1から13までの数字が書かれた13枚のカードから5または11のカードをひく確率を求める	79.9%	P. 82～P. 85	P. 94, P. 96～P. 97

3. 学習指導に当たって

○「同様に確からしい」ことの意味を理解し，確率を求めることができるようにする

確率を求めることができるようにするために，同様に確からしいときに，起こり得る場合の数を数え上げることによって，確率を求める場面を設定することが考えられる。

例えば，1つのさいころを2回投げる試行において，起こり得る場合に1から6までの目の出方があり，それぞれの場合において目の出方が同様に確からしいことから，1回目にとどの目が出ても，2回目の目の出方に影響しないことを確認する場面を設定することが考えられる。その上で，樹形図や二次元の表を用いて，その全ての目の出方を調べて確率を求める活動を取り入れることも考えられる。

また，設問(2)を使って授業を行う際には，赤玉3個と白玉2個の合計5個の玉がどの玉も同じ程度に取り出すことが期待されることから，全ての場合が5通りあり，赤玉を取り出す場合は3通りあることを確認する場面を設定することも考えられる。

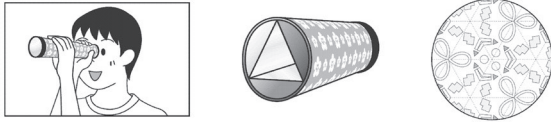
Ⅲ 調査問題の解説

（出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等）

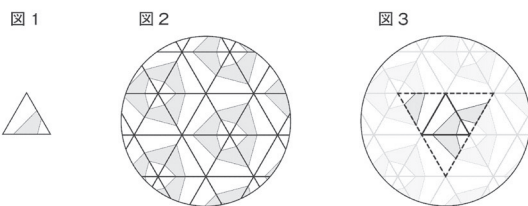
B 主として「活用」に関する問題

数学B 1 事象を図形的に解釈すること（万華鏡）

- 1 万華鏡は次のような筒状のおもちゃで、中に3枚の鏡を組み合わせた正三角柱が入っています。鏡が内側に向いているので、中をのぞくと、正三角柱の底面にある模様が周りの鏡に映って、美しい模様が見えます。

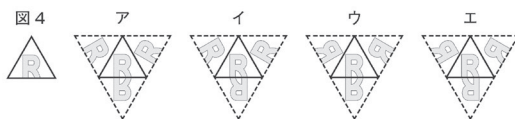


正三角柱の底面にある模様が図1である場合、図2のような模様が見えます。これは、隣り合う正三角形がすべて、共通する辺を軸に線対称になっているとみることができます。例えば、図3にある4枚の正三角形に着目すると、隣り合う正三角形は、共通する辺を軸に線対称になっていることがわかります。

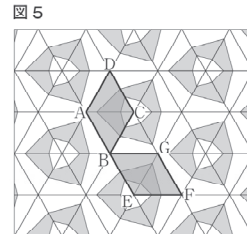


次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

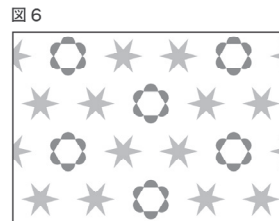
- (1) 図3の真ん中にある正三角形が下の図4の模様である場合を考えます。このとき、点線で囲まれた正三角形の模様が、下のアからエまでの中にあります。それを1つ選びなさい。



- (2) 前ページの図2の模様を図5のように広い範囲で考えます。図5の四角形ABCDの模様は、1回の回転移動で四角形GBEFの模様に重なります。四角形ABCDの模様は、どのような回転移動によって四角形GBEFの模様に重なるか書きなさい。



- (3) 図6のような模様を作ろうとするとき、そのもととなる正三角形はどのような模様にすればよいですか。下のアからエまでの中に、もととなる正三角形の模様があります。それを1つ選びなさい。



1. 出題の趣旨

与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確に捉えること
- ・事柄の特徴を数学的な表現を用いて説明すること
- ・事象を多面的に見ること

実生活の場面では、事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確に捉えて考察することが求められる場合がある。その際、事象の特徴を的確に捉え、数学的な表現を用いて説明することが大切である。

本問題では、万華鏡の模様を観察し、考察する場面を取り上げた。この場面において、対称性のある万華鏡の模様を図形間の関係として回転移動の見方から捉える状況を設けた。さらに、作りたい万華鏡の模様について、その模様の基となる正三角形の模様を考察する状況を設けた。このような場面を通して、万華鏡の模様について様々な移動の見方から考察する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

事象を図形間の関係に着目して観察し，対称性を的確に捉えることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

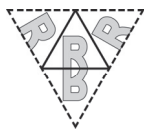

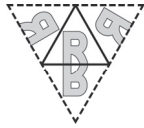
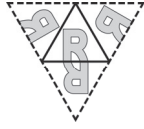
(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。

■評価の観点

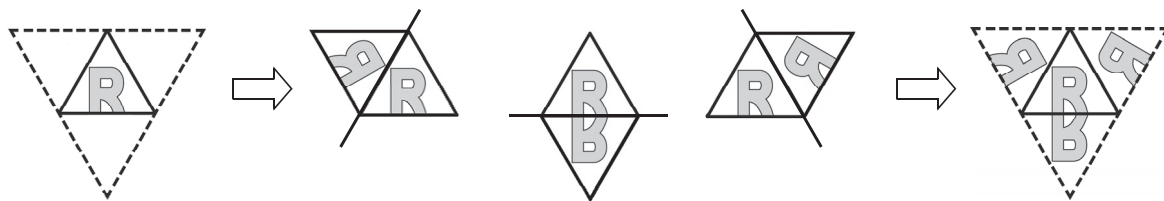
数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
1	(1)	1	ア	と解答しているもの。		
		2	イ	と解答しているもの。		
		3	ウ	と解答しているもの。		◎
		4	エ	と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

4枚の正三角形のうち、隣り合う2つの正三角形は共通する辺を軸に線対称である。したがって、ウとなる。



■誤答について

誤答例として、エの選択が想定される。これは、真ん中にある正三角形とその下にある正三角形において、線対称と点対称を混同していると考えられる。

設問(2)

趣旨

2つの図形の関係回転移動に着目して捉え、数学的な表現を用いて説明することができるかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

- (1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
1	(2) (正答の条件) 四角形ABCDが四角形GBEFに重なる回転移動に着目し、次の(a), (b), (c)を記述しているもの。 (a) 「点Bを中心に」などの回転の中心の位置。 (b) 「時計回りに」などの回転の方向。 (c) 「120°」などの回転角の大きさ。 ~~~~~ (正答例) 例 四角形ABCDを点Bを回転の中心として、時計回りに120°回転移動した図形は、四角形GBEFに重なる。(解答類型1)	
	1 (a), (b), (c)を記述しているもの。 例 点Bを回転の中心として、反時計回りに240°の回転移動によって重なる。	◎
	2 (b)の記述が十分でなく、(a), (c)を記述しているもの。 例 点Bを回転の中心として、点Fの方向に120°の回転移動によって重なる。	○
	3 (b)に関する記述がなく、(a), (c)を記述しているもの。 例 点Bを回転の中心として、120°の回転移動によって重なる。	○
	4 (a)を記述し、(b), (c)以外に四角形ABCDが四角形GBEFに重なる回転移動について、対応する点や辺を用いて、成り立つ事柄を記述しているもの。	○
	5 (a), (b)を記述しているもの。または、(a)のみを記述しているもの。(b)に関する記述が十分でないものを含む。 例 点Bを回転の中心として、時計回りの回転移動によって重なる。	
	6 (b), (c)を記述しているもの。または、(c)のみを記述しているもの。(b)に関する記述が十分でないものを含む。 例 時計回りに120°の回転移動によって重なる。	
	7 (b)のみを記述しているもの。(b)に関する記述が十分でないものを含む。 例 時計回りの回転移動によって重なる。	
	8 (a), (b), (c)の記述に誤りがあるもの。 例1 点Bを回転の中心として時計回りに60°の回転移動によって重なる。 例2 反時計回りに120°の回転移動によって重なる。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

「四角形ABCDを四角形GBEFに重ねるための回転移動」について、回転の中心の位置、回転の向き、回転角の大きさを見だし、それを「四角形ABCDを点Bを回転の中心として、時計回りに 120° 回転移動した図形は、四角形GBEFに重なる。」のように前提とそれによって説明される結論の両方を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、「時計回りに 120° の回転移動によって重なる。」という記述が想定される。これは、回転移動を記述する際に、「回転の中心」について記述する必要があることの理解が十分でないと考えられる。

また、「点Bを回転の中心として、時計回りに 60° の回転移動によって重なる。」という記述も想定される。これは、回転移動したときの回転角を、移動前と移動後の2つの図形の間にできる角と捉えていると考えられる。

設問(3)

趣旨

与えられた模様について、図形の移動に着目して観察し、対称性を的確に捉えることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形





(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。

■評価の観点

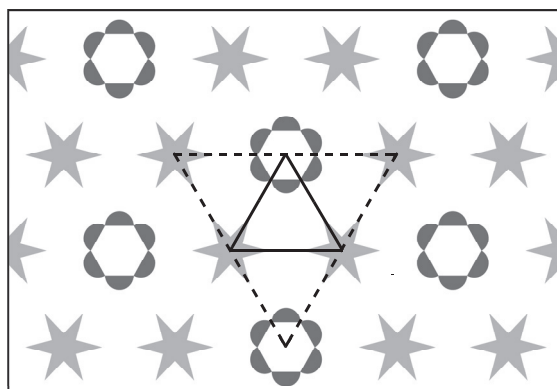
数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
1	(3)	1	ア	と解答しているもの。		◎
		2	イ	と解答しているもの。		
		3	ウ	と解答しているもの。		
		4	エ	と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

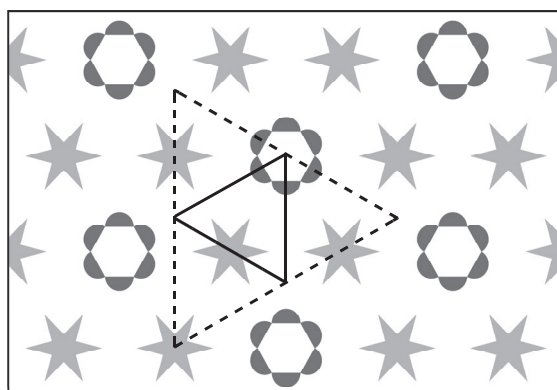
■正答について

作ろうとしている模様（図6）を正三角形で分割すると、基となる正三角形の模様は下の図のようになる。したがって、アになる。



■誤答について

誤答例として、エの選択が想定される。これは、作ろうとしている模様（図6）を正三角形に分割したときに、そのうちの1つはエの模様となることは捉えているが、その1つの正三角形の模様と隣り合う正三角形の模様が、共通する辺を軸に線対称な図形となる必要があることの理解できていないと考えられる。



3. 学習指導に当たって

① 日常的な事象を図形に着目して観察し、対称性を的確に捉えられるようにする

(対応設問：設問(1)，(3))

日常的な事象を図形に着目して観察し、対称性を的確に捉えられるようにするために、観察、操作や実験を通して図形やその構成要素同士の関係を見だし、図形の性質や特徴を捉える活動を取り入れることが考えられる。

例えば、本問題のように、実際の万華鏡の模様を観察し、図形としてどのような性質や特徴があるかを確かめる場面を設定することが考えられる。その際、図形の対称性に着目して基となる正三角形を見いだす活動を取り入れることが考えられる。その上で、隣り合う2つの正三角形に着目して観察し、図形間の関係として対称性を考察する活動を取り入れることが考えられる。

さらに、身の回りにある模様を取り上げ、対称性に着目してその基となる図形を見いだしたり、基となる図形に着目してその図形からできる模様について考察したりする活動を取り入れることが考えられる。このような活動を通して、様々な日常的な事象を数学的に捉えようとする意欲や態度を養うことも大切である。

② 事象の特徴を的確に捉え、数学的に説明できるようにする (対応設問：設問(2))

日常的な事象において、数量や図形に着目して見いだした事象の特徴を、数学的に表現できるようにするために、前提とそれによって説明される結論の両方を説明する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、四角形ABCDの模様はどのような回転移動によって、四角形GBEFの模様と重なるかを捉える場面を設定することが考えられる。その際、前提とそれによって説明される結論を「四角形ABCDを回転移動した図形は、四角形GBEFと重なる。」のように表現することに加えて、「四角形ABCDを点Bを回転の中心として、時計回りに 120° の回転移動をした図形は、四角形GBEFと重なる。」のように、回転の中心の位置、回転の向き、回転角の大きさについて明確にし、数学的に表現できるようにすることが大切である。

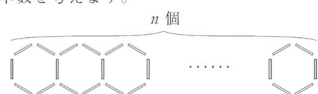
③ 事象を多面的に見ることができるようにする

事象を多面的に見ることができるようにするために、問題解決に必要となる視点を明らかにし、それを基に事象を考察し直し、様々な事柄を見いだすとともに、見いだした事柄を基に事象で成り立つ様々な性質や関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。

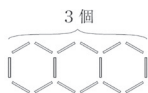
本問題を使って授業を行う際には、四角形ABCDの模様と四角形GBEFの模様を観察し、様々な事柄を見いだす場面を設定することが考えられる。例えば、四角形ABCDの模様と四角形GBEFの模様は、1回の回転移動によって重なりと捉えたり、2回の対称移動によって重なりと捉えたりする活動を取り入れることが考えられる。さらに、図6の模様について、回転移動や対称移動を視点とし、その特徴を捉える活動を取り入れることが考えられる。

数学B 2 事象を多面的に見ること（ストローの総数）

- ② 次の図のようにストローを並べて、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を考えます。



例えば、六角形を 3 個つくるのに必要なストローは 16 本です。

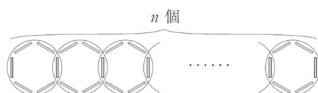


次の (1) から (3) までの各問に答えなさい。

- (1) 六角形を 5 個つくるのに必要なストローの本数を求めなさい。

- (2) 図 1 のようにストローを囲むと、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、次のように説明できます。

図 1



説明

ストローを図 1 のように囲むと、1 つの囲みにストローが 6 本ある。その囲みが n 個あるので、この囲みで数えたストローの本数は $6n$ 本になる。このとき、2 回数えているストローが 本あるので、必要なストローの本数は $6n$ 本より 本少ない。

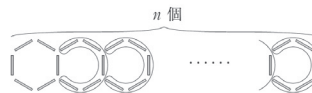
したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6n - (\text{ })$ になる。

上の説明の には、同じ式が当てはまります。

に当てはまる式を、 n を用いて表しなさい。

- (3) 図 2 のように囲み方を変えてみると、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができます。六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式が $6 + 5(n - 1)$ になる理由について、下の説明を完成しなさい。

図 2



説明

ストローを図 2 のように囲むと、

したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6 + 5(n - 1)$ になる。

1. 出題の趣旨

事象を数学的に考察する場面で、次のことができるかどうかをみる。

- ・事象を数学的に表現すること
- ・数学的に表現された結果を事象に即して解釈すること
- ・事柄が成り立つ理由を筋道立てて説明すること
- ・事象を多面的に見ること

事象を数学的に考察する場面では、事象を数学的に表現したりすることや数学的な結果を事象に即して解釈したりすること、事柄が成り立つ理由を筋道立てて説明することを通して、事象を多面的に見ることが大切である。

本問題では、ストローで六角形をつくり、六角形を n 個並べたときに必要なストローの本数を、同じ本数ずつ囲んで求める場面を取り上げた。具体的には、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を求めるためには様々な囲み方があることを捉え、それぞれの囲み方に対応する式を導き出すことを通して、必要なストローの本数の求め方について様々な視点から考察する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

問題場面における考察の対象を明確に捉えることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

ア 文字を用いることの必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
②	(1)	1	26	と解答しているもの。	◎
		2	30	と解答しているもの。	
		3	25	と解答しているもの。	
		4	28	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

設問(2)

趣旨

与えられた説明の筋道を読み取り，事象を数学的に表現することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

ア 文字を用いることの必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
②	(2)	1	$n - 1$ と解答しているもの。		◎
		2	n と解答しているもの。		
		3	$n + 1$ と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として，「 n 」という解答が想定される。これは，六角形が n 個あることから2回数えているストローの本数も n 本と捉えたと考えられる。

設問(3)

趣旨

事象を数学的に表現したり，数学的に表現された結果を事象に即して解釈したりすることを通して，事柄が成り立つ理由を筋道立てて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

ア 文字を用いることの必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
②	(3) (正答の条件) 次の(a)，(b)，(c)について記述しているもの。 (a) 囲まれていないストローの本数が6本あること。 (b) 1つの囲みにストローが5本あり，その囲みが $(n-1)$ 個あること。 (c) 必要なストローの本数は，囲まれているストローの総数と囲まれていないストローの本数の和であること。 ~~~~~ (正答例) 例 1つの囲みにストローが5本ある。その囲みが $(n-1)$ 個あるので，この囲みで数えたストローの本数は $5(n-1)$ 本になる。このとき，左端に囲まれていないストローが6本あるので，必要なストローの本数は $5(n-1)$ 本より6本多い。(解答類型1)	
	1 (a)，(b)，(c)について記述しているもの。 例 1つの囲みにストローが5本あり，その囲みが $(n-1)$ 個ある。左端に囲まれていないストローが6本あるので，必要なストローの本数は $5(n-1)$ 本より6本多い。	◎
	2 上記1について，(a)，(b)についての記述が十分でないもの。 例1 6本のストローがあり，5本ずつ囲んだものが $(n-1)$ 個あるので，6本とその囲みとの和である。 例2 最初の六角形には6本のストローがあり，囲まれているストローの本数は $5(n-1)$ 本なので，必要なストローの本数はそれらの和である。	○

		(a), (b)のみを記述しているもの。	
3	例	左端にストローが6本あり、その隣の囲みからは5本のものが $(n-1)$ 個ある。	○
		上記3について、(a), (b)についての記述が十分でないもの。	
4	例1	最初の六角形に使用されるストローの本数が6本であり、囲まれているストローの本数が $5(n-1)$ 本である。	
	例2	6本のストローと5本の囲まれたものが $(n-1)$ 個ある。	
5		上記1, 2以外で(c)について記述しているもの。	
	例	左端のストロー6本と囲んでいるものとの和である。	
6		(b)のみを記述しているもの。	
	例	5本の囲みのものが $(n-1)$ 個ある。	
		上記1～3以外で、正しく説明しているもの。	
7	例	$6 + 5(n-1)$ を計算すると $6n - (n-1)$ になる。 $6n - (n-1)$ で必要なストローの本数を求められることは、図1の場合で説明されている。	◎
		上記7について、表現が不十分であるが、説明の筋道が正しいとわかるもの。	
8	例	$6 + 5(n-1) = 6n - (n-1)$ で $6n - (n-1)$ はすでに説明されているから。	○
9		上記以外の解答	
0		無解答	

■正答について

前ページの正答例のように、根拠と説明すべき事柄の両方を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、「5本の囲みのものが $(n-1)$ 個ある。」という記述が想定される。これは、式 $6 + 5(n-1)$ について、囲まれた部分のみに着目していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25 B 6 (3)	碁石全部の個数を、 $3(n-2) + 3$ という式で求めることができる理由を説明する	25.3%	P. 115, P. 117～P. 119	P. 124, P. 127～P. 128

3. 学習指導に当たって

- ① 事象を数学的に表現したり，数学的に表現された結果を事象に即して解釈したりすることができるようにする (対応設問：設問(2)，(3))

事象を数学的に考察できるようにするために，数量の関係や法則などを式に表したり式を事象に即して解釈したりする活動を取り入れることが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には，囲み方を基に必要なストローの本数を式に表すとともに，表された式から囲み方を見いだす活動を取り入れることが考えられる。



- ② 事柄が成り立つ理由を事象に即して説明できるようにする (対応設問：設問(3))

事柄が成り立つ理由を事象に即して説明できるようにするために，事柄の意味を事象に即して読み取り，読み取った意味に基づいて，根拠を明確にすることが大切である。

例えば，設問(3)のように，図2の囲み方で必要なストローの本数が表されることを確認し，その囲み方と式 $6 + 5(n - 1)$ を比べて，式の「6」が「最初の六角形をつくるのに必要なストローの本数」を意味することや，「 $5(n - 1)$ 」が「囲まれているストローの総数」を意味することなどを読み取る場面を設定することが考えられる。その上で，図2の囲み方に即して，式 $6 + 5(n - 1)$ で必要なストローの本数が表される理由を説明する活動を取り入れることが考えられる。

- ③ 事象を多面的に見ることができるようにする

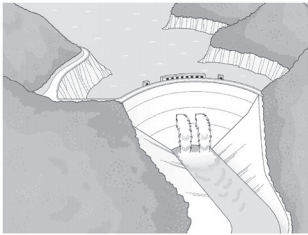
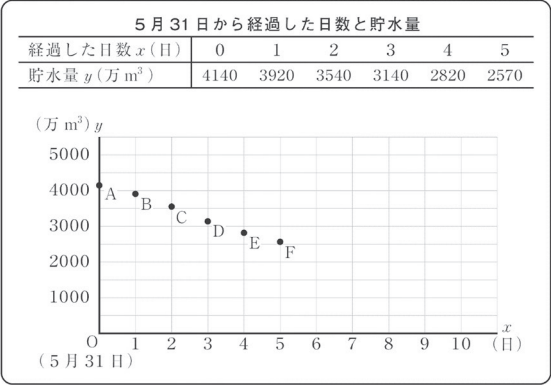
事象を多面的に見ることができるようにするためには，問題解決に必要となる視点を明らかにし，それを基に事象を考察し直し，様々な事柄を見いだすとともに，見いだした事柄を基に事象で成り立つ様々な性質や関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には，六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を求めるために，図1のように，6本ずつ囲まれているストローの本数から2回数えているストローの本数をひく場合や，図2のように，左端の六角形のストローの本数に5本ずつ囲まれているストローの総数をたす場合など様々な求め方を取り上げ，比較検討する場面を設定することが考えられる。その際，求め方と式を関連付けて，一つの事象に対して様々な式による表現ができることや，式の違いが本数の求め方や囲み方の違いを表していることに気づかせる場面を設定することが大切である。

数学B 3 日常的な事象の数学化と問題解決の方法（ダム貯水量と節水）

3 康平さんは、ダムの貯水量が減ってきており、水不足の心配があることを新聞で知りました。そこで、新聞に載っていたダムについて、毎日の同時刻の貯水量を調べました。そして、5月31日から x 日後のダムの貯水量を y 万 m^3 として、次のように表にまとめ、下のグラフに表しました。

調べた結果



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 調べた結果のグラフにおいて、5月31日から4日経過したときに、貯水量が2820万 m^3 であったことを表す点はどれですか。点Aから点Fまでの中から記号を1つ書きなさい。

(2) 康平さんは、このダムの貯水量が1500万 m^3 より少なくなると水不足への対策がとられることを知り、それがいつになるのかを予測することにしました。

そこで、調べた結果のグラフにおいて、点Aから点Fまでの点が一直線上にあるとし、貯水量がこのまま一定の割合で減少すると仮定して考えることにしました。

このとき、貯水量が1500万 m^3 になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に日数を求める必要はありません。

(3) 康平さんは調べたことをきっかけに、水を大切にしようと思いました。そこで、家でできる節水の方法を調べて表にまとめ、それをもとに毎日の取り組みを決めました。



節水の方法と節水量

節水の方法	節水量
シャワーを流しっぱなしにしている時間を、短くする。	1分あたり12L
歯磨きで、口をゆすぐときに、水を流しっぱなしにせずに、コップに水をためる。	1回あたり5L

康平さんの取り組み

- ☐ シャワーを流しっぱなしにしている時間を、3分間から5分間くらい短くする。

☐ 1日2回の歯磨きで、2回ともコップに水をためる。

シャワーを流しっぱなしにしている時間を a 分間短くしたときの、1日あたりの節水量を b Lとすると、康平さんの取り組みによる1日あたりの節水量は、次の式で表すことができます。

$$b = 12a + 5 \times 2$$

康平さんの取り組みを行うとしたら、1日あたりの節水量がどのくらいになるかを、上の式をもとに考えます。

a の変域を $3 \leq a \leq 5$ とすると、 b の変域を求めなさい。

1. 出題の趣旨

与えられた情報を読み，次のことができるかどうかをみる。

- ・必要な情報を適切に選択すること
- ・事象を理想化・単純化して，その特徴を的確に捉えること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈し，問題解決の方法を数学的に説明すること

実生活の場面において，事象を理想化・単純化してその特徴を的確に捉え，事象を数学的に解釈することが求められる場合がある。その際，問題解決の方法を考え，それを数学的に説明することが大切である。

本問題では，ダムの貯水量の変化について，実測値から未知の値を予測する場面を取り上げた。この場面において，5月31日から経過した日数と貯水量の関係をグラフに表した際の点の並びが一直線上にあると考えることで，その関係を一次関数とみなす状況を設けた。さらに，毎日の生活の改善を考え，1日あたりの節水量を文字を用いた式で表し，必要な情報を読み取って想定される1日あたりの節水量を表現する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた表やグラフから，必要な情報を適切に読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。
ウ 座標の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
③	(1)	1	A	と解答しているもの。	
		2	B	と解答しているもの。	
		3	C	と解答しているもの。	
		4	D	と解答しているもの。	
		5	E	と解答しているもの。	◎
		6	F	と解答しているもの。	
		7	O	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として「(点) D」という解答が想定される。これは、調べた結果のグラフにおいて、左から4番目にある点が、問題文の「5月31日から4日経過した」点であると捉えたと考えられる。

設問(2)

趣旨

事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

エ 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
<div>③</div> <div>(2)</div>	<p>(正答の条件)</p> <p>次のことについて記述しているもの。</p> <p>＜グラフを用いることについて記述している場合＞</p> <p>次の(a)，(b)について記述している。</p> <p>(a) 直線のグラフをかいて利用すること。</p> <p>(b) y 座標が 1500 のときの x 座標を読むこと。</p> <p>＜式を用いることについて記述している場合＞</p> <p>次の(c)，(d)について記述している。</p> <p>(c) 一次関数の式を求めて利用すること。</p> <p>(d) 一次関数の式に $y = 1500$ を代入して，x の値を求めること。</p> <p>＜表や数値を用いることについて記述している場合＞</p> <p>次の(e)，(f)について記述している。</p> <p>(e) 表や数値を用いて変化の割合を求めて利用すること。</p> <p>(f) 貯水量が 1500 万 m^3 になるまでの，5 月 31 日から経過した日数を算出すること。</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>例 1 直線のグラフをかき，$y = 1500$ のときの x 座標を読む。(解答類型 1)</p> <p>例 2 y を x の一次関数の式で表し，その式に $y = 1500$ を代入し，x の値を求める。(解答類型 4)</p> <p>例 3 表の数値を用いて変化の割合を調べ，その変化の割合で貯水量が 4140 万 m^3 から 1500 万 m^3 へ減少するまでにかかる日数を計算する。(解答類型 6)</p>	
	<div>1</div> <p>(a)，(b)について文で記述しているもの。</p> <p>または，実際にグラフをかき，y 座標が 1500 のときの x 座標を読むことについて記述しているもの。</p>	◎
	<div>2</div> <p>(a)について「直線」についての記述がなかったり，(b)について「$y = 1500$」の記述がなかったりするが，グラフを用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <p>例 1 グラフの 2 つの点を結んで，$y = 1500$ のときの x の値を読む。</p> <p>例 2 直線のグラフをかき，x 座標を読む。</p>	○
	<div>3</div> <p>グラフを用いることについて記述しているが，(a)，(b)について記述していないもの。</p> <p>例 1 A と F の点を直線で結べばよい。</p> <p>例 2 グラフから，y 座標が 1500 のときの x の値を読む。</p>	

		<p>(c), (d)について文で記述しているもの。</p> <p>4 または、実際に一次関数の式を求めて、$y = 1500$ を代入して x の値を求めることについて記述しているもの。</p>	◎
		<p>(c)について「一次関数」についての記述がなかったり、(d)について「$y = 1500$」の記述がなかったりするが、式を用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <p>5</p> <p>例1 式で表し、$y = 1500$ を代入して x の値を求める。</p> <p>例2 y を x の一次関数の式で表し、y に貯水量を代入して x の値を求める。</p>	○
		<p>(e), (f)について文で記述しているもの。</p> <p>6 または、実際に表や数値から変化の割合について調べて、貯水量が 1500 万 m^3 になるまでの、5月31日から経過した日数を求めることについて記述しているもの。</p>	◎
		<p>(e)について「変化の割合」についての記述が十分でなかったり、(f)について求める日数の記述が十分でなかったりするが、表や数値を用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <p>7</p> <p>例1 表の数値を用いて、4140 万 m^3 から 1500 万 m^3 になるまでに5月31日から経過した日数を求める。</p> <p>例2 1日あたりに 220 万 m^3 減少していることを用いて、貯水量が 1500 万 m^3 になるまでに経過した日数を計算する。</p>	○
		<p>式を用いることについて記述しているが、(c), (d)について記述していないもの。または、表や数値を用いることについて記述しているが、(e), (f)について記述していないもの。</p> <p>8</p> <p>例1 AとBのデータを用いて、y を x の一次関数の式に表せばよい。</p> <p>例2 $y = 1500$ を代入して、x の値を求める。</p>	
		9 上記以外の解答	
		0 無解答	

■正答について

「貯水量の変化の様子から、貯水量が 1500 万 m^3 になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法」について、「用いるもの」として「直線のグラフ」などを指定し、「用い方」として「 $y = 1500$ のときの x 座標を読む。」などを明示して記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、「グラフをのばして、 1500 万 m^3 のときをみる。」という記述が想定される。これは、「用いるもの」として一次関数のグラフの特徴について表現することの理解が十分でなく、さらに、「用い方」としてグラフから読みとることを数学的に表現することの理解が十分でないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H25 B 3 (2)	与えられた表やグラフを用いて、水温が 80℃になるまでにかかる時間を求める方法を説明する	32.6%	P. 95, P. 97～ P. 101	P. 104, P. 106～ P. 109

設問(3)

趣旨

数学的な表現を事象に即して解釈し、的確に処理することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
3 (3)	1 $46 \leq b \leq 70$ と解答しているもの。	◎
	2 $3 \leq b \leq 5$ と解答しているもの。	
	3 $36 \leq b \leq 60$ と解答しているもの。	
	4 $46 \leq b \leq \square$ と解答しているもの。(□は70以外の数、または無解答)	
	5 $\square \leq b \leq 70$ と解答しているもの。(□は46以外の数、または無解答)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「 $36 (\leq b \leq) 60$ 」という解答が想定される。これは、1日あたりの節水量の関係式を $b = 12a$ と捉え、この式に対応する b の変域を求めたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 日常的な事象を理想化・単純化して、その特徴を的確に捉えられるようにする

(対応設問：設問(2))

日常的な事象の問題を数学の世界で考察できるようにするために、事象の変化の様子について予測したり、実際のデータの特徴を分析したりする場面を設定し、表やグラフに表すことを通して、これまでに学習した数学を基にして解決できるように、事象を理想化・単純化する活動を取り入れることが考えられる。

例えば、設問(2)のように、「点Aから点Fまでの点が一直線上にあるとし、貯水量がこのまま一定の割合で減少すると仮定して考えた」ことを「変化の割合が一定である」と捉え直し、「5月31日から経過した日数」と「貯水量」の関係を一次関数とみなし、直線のグラフをかくことで、データにない貯水量を読み取る場面を設定し、理想化・単純化することのよさを実感できるようにすることが考えられる。

② 問題解決のために数学を活用する方法を考え、説明できるようにする

(対応設問：設問(2))

様々な問題を数学を活用して解決できるようにするために、問題解決の方法に焦点を当て、何をどのように用いればよいかを明らかにできるようにすることが大切である。その際、表、式、グラフなどの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、貯水量が経過した日数の一次関数であるとみなしていることを確認した上で、グラフを用いる場合には、点Aから点Fまでの点にできるだけ近い直線をひくことと、 y 座標が1500のときの x 座標を読むことを明確にして説明する活動を取り入れることが考えられる。

③ 数学的な結果を事象に即して解釈できるようにする

(対応設問：設問(3))

数学的な結果を事象に即して解釈できるようにするために、問題解決において用いた式を事象に即して捉え直す活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、与えられた情報を基に1日あたりの節水量の関係を式に表し、式の $12a$ の値が「シャワーを流しっぱなしにしている時間を a 分間短くしたときの節水量」、 5×2 の値が「1日2回の歯磨きでコップに水を貯めて歯磨きしたときの節水量」を表すことを確認する場面を設定することが大切である。

④ 実生活における問題の解決に数学を活用できるようにする

実生活における問題を数学を活用して解決できるようにするために、具体的な場面において、事象を理想化・単純化して数学の問題として捉え、解決する場面を設定することが考えられる。さらに、その解決の過程や結果を振り返り、新たな問題を見だし、解決する場面を設定することも考えられる。

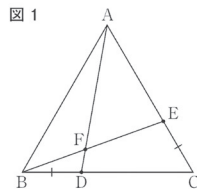
例えば、本問題のように、水不足の心配を契機に、その実態調査を行い、貯水量が 1500 万 m^3 になるまでに経過した日数を求める活動を取り入れることが考えられる。さらに、その結果から節水することの必要性を確認した上で、生活を見直し、自分の家でできる節水の取り組みとその節水量を検討する場面を設定することも考えられる。

4. 出典等

グラフは、国土交通省ウェブページの水文水質データベースを基に作成したものである。

数学B 4 筋道を立てて証明し、証明を振り返って考えること（正三角形）

- 4 下の図1のように、正三角形ABCの辺BC、CA上に $BD = CE$ となる点D、Eをそれぞれとります。また、線分ADと線分BEの交点をFとします。ただし、点Dは点B、Cと、点Eは点C、Aと重ならないものとします。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

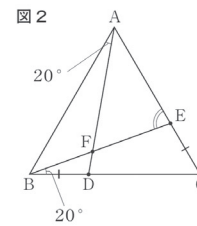
- (1) 図1において $\triangle ABD \cong \triangle BCE$ を示し、それをもとにして、 $\angle BAD = \angle CBE$ であることが証明できます。 $\angle BAD = \angle CBE$ となることの証明を完成しなさい。

証明

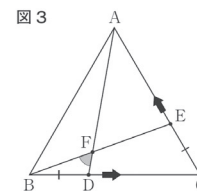
$\triangle ABD$ と $\triangle BCE$ において、

合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle BAD = \angle CBE$

- (2) 次の図2のように、図1の $\angle BAD$ と $\angle CBE$ を 20° とします。このとき、 $\angle BEA$ の大きさを求めなさい。



- (3) 前ページの図1において、 $\angle BAD = \angle CBE$ が成り立ちます。次の図3のように、図1の点Dは辺BC上を点Cの方向に、点Eは辺CA上を点Aの方向に、 $BD = CE$ の関係を保ったまま動きます。このとき、 $\angle BFD$ の大きさについて正しく述べているものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



- ア $\angle BFD$ の大きさは、小さくなっていく。
イ $\angle BFD$ の大きさは、大きくなっていく。
ウ $\angle BFD$ の大きさは、変わらない。
エ $\angle BFD$ の大きさは、問題の条件だけでは決まらない。

1. 出題の趣旨

図形の性質を考察する場面において、次のことができるかどうかをみる。

- ・筋道を立てて考え、証明すること
- ・証明を振り返り、新たな性質を見いだすこと

図形の性質を考察する場面では、筋道を立てて考えて証明することや条件を保ったまま図形の形を変えても成り立つ事柄を見いだすことが大切である。

本問題では、正三角形の性質や三角形の合同条件を用いて、2つの角の大きさが等しいことを証明する場面を取り上げた。具体的には、与えられた条件を基に、角の大きさが等しいことを示すために必要なことを見いだして証明する状況を設けた。さらに、条件を保ったまま辺上にある点を動かした場合に、ある角の大きさについて成り立つ性質を見いだす文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

筋道を立てて考え，証明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに，図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を養う。
 - イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。
 - ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型	正 答
4	(1)	<p>(正答の条件)</p> <p>次の(a), (b), (c), (d)とそれぞれの根拠を記述し, 証明しているもの。</p> <p>なお, ここで根拠として求める記述は, 正答例に記述されている程度のもとする。</p> <p>(a) $BD = CE$</p> <p>(b) $AB = BC$</p> <p>(c) $\angle ABD = \angle BCE$</p> <p>(d) $\triangle ABD \equiv \triangle BCE$</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>仮定より,</p> <p style="text-align: center;">$BD = CE$ ……①</p> <p>正三角形の辺はすべて等しいから,</p> <p style="text-align: center;">$AB = BC$ ……②</p> <p>正三角形の角はすべて等しいから,</p> <p style="text-align: center;">$\angle ABD = \angle BCE$ ……③</p> <p>①, ②, ③より, 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから,</p> <p style="text-align: center;">$\triangle ABD \equiv \triangle BCE$</p>	
	1	(a), (b), (c), (d)とそれぞれの根拠を記述しているもの。	◎
	2	<p>(a), (b), (c), (d)の表現が十分でなかったり, 記号を書き忘れていたりするが, 証明の筋道が正しいとわかるもの。(a), (b), (c), (d)の根拠が抜けていたり, 根拠の表現が十分でなかったりするものを含む。)</p> <p>例1 正答例で, 合同の記号(\equiv)を等号($=$)としている。</p> <p>例2 正答例で, 「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから」を書き忘れている。</p>	○
	3	上記1, 2以外で, 正しく証明しているもの。	◎
	4	<p>上記3について, 根拠が抜けていたり, 根拠の表現が十分でなかったりするが, 証明の筋道が正しいとわかるもの。</p> <p>(表現が十分でなかったり, 記号を書き忘れていたりするものを含む。)</p>	○
	5	上記1～4で, 根拠に誤りがあるもの。	
	6	仮定として, $\angle BAD = \angle CBE$ を用いているもの。	
	7	上記6以外で, 仮定とされていないものを用いているもの。	
	8	(a)のみを記述しているもの。または, (a), (d)について記述しているもの。	
	9	上記以外の解答	
	0	無解答	

■正答について

上の正答例のように, 根拠と説明すべき事柄の両方を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として, $\angle BAD = \angle CBE$ を仮定として用いた記述が想定される。これは, 証明における仮定と結論を区別できていないと考えられる。

設問(2)**趣旨**

付加された条件の下で，図形の性質を用いることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，基本的な平面図形の性質を見だし，平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し，それに基づいて図形の性質を確認説明すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
4	(2)	1	80	と解答しているもの。	◎
		2	100	と解答しているもの。	
		3	60	と解答しているもの。	
		4	120	と解答しているもの。	
		5	40	と解答しているもの。	
		6	20	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

設問(3)

趣旨

証明した事柄を用いて、新たな性質を見いだすことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (1) 観察，操作や実験などの活動を通して，基本的な平面図形の性質を見だし，平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。
ア 平行線や角の性質を理解し，それに基づいて図形の性質を確認説明すること。
- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに，図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を養う。
ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
4	(3)	1	ア と解答しているもの。(∠BFDの大きさは，小さくなっていく。)	◎
		2	イ と解答しているもの。(∠BFDの大きさは，大きくなっていく。)	
		3	ウ と解答しているもの。(∠BFDの大きさは，変わらない。)	
		4	エ と解答しているもの。 (∠BFDの大きさは，問題の条件だけでは決まらない。)	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として，「イ ∠BFDの大きさは，大きくなっていく。」の選択が想定される。これは，点Dのみを動かしたときの∠BFDの大きさについて考察しているものと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 事柄が成り立つ理由を筋道を立てて考え、証明することができるようにする

(対応設問：設問(1))

事柄が成り立つ理由を筋道を立てて考え、証明ができるようにするために、結論を導くには何がわかればよいかを明らかにしたり、与えられた条件を整理したり、着目すべき性質や関係を見いだしたりする活動を取り入れることが考えられる。

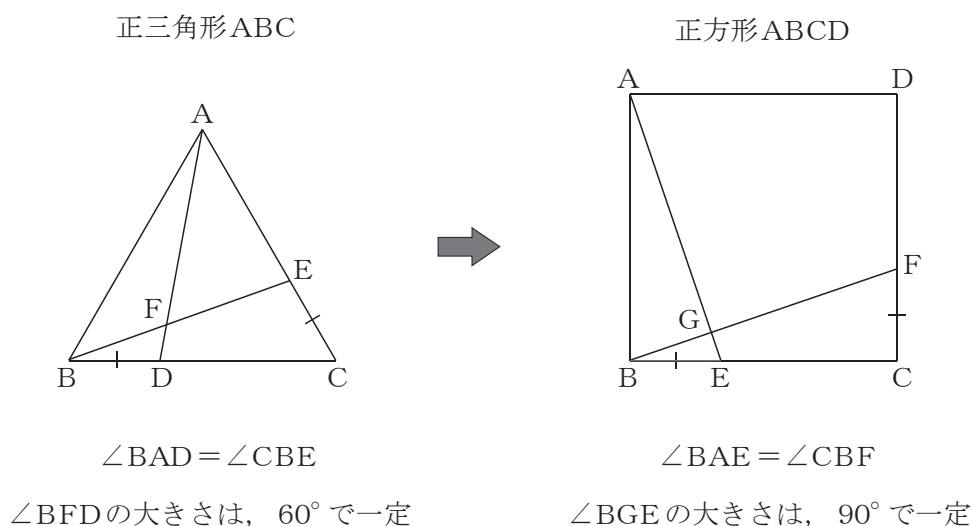
例えば、結論から仮定、仮定から結論の両方向から考えて証明する場面を設定することが考えられる。設問(1)を使って授業を行う際には、 $\angle BAD = \angle CBE$ を導くために $\triangle ABD \equiv \triangle BCE$ を示せばよいことを明らかにし、 $\triangle ABD$ と $\triangle BCE$ で対応する辺の長さや角の大きさについてわかることを整理したり、合同を示すために必要な関係を見いだしたりするなどして証明できるようにすることが考えられる。

② ある条件の下で成り立つ性質や関係に着目し、図形を考察することができるようにする

ある条件の下でいつでも成り立つ性質や関係を見いだすことができるようにするために、条件を保ったまま図形の形を変えながら観察し、辺や角について変わらない性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、問題で与えられた最初の条件を保ったまま図形の形を変えながら観察し、辺や角について考察する活動を取り入れることが考えられる。その際、例えば、点D、Eの位置を動かしても、 $\triangle ABD$ と $\triangle BCE$ が合同だから、 $\angle BAF = \angle CBF$ なので、 $\angle BFD$ の大きさは変わらないことを見いだせるようにすることが大切である。また、設問(2)のような特定の場面をいくつか設定し、帰納によって一般的に成り立つ事柄を予想する活動を取り入れることも考えられる。

さらに、正三角形で予想した事柄が成り立つかどうか確認した後、正三角形を正方形に変えてみるなど対象となる図形の形を変えて考えてみるといったような類推をして、正三角形で成り立つ事柄が正方形でも同様に成り立つかどうか考えることも大切である。



数学B 5 情報の適切な選択と判断（運動時間の調査）

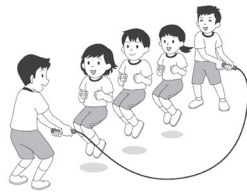
5 体育委員会は、全校生徒の体力向上のために、1週間で420分（1日あたり60分）運動することを目標にしようと考えています。そこで、体育委員会では、全校生徒の1週間の総運動時間を調べるアンケートを実施しました。体育委員の若菜さんは、全校生徒のうち女子の結果を、下の度数分布表にまとめました。

1週間の総運動時間の度数分布表(女子)

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145

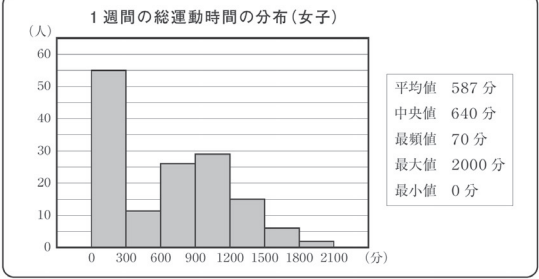
次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 1週間の総運動時間の度数分布表(女子)において、420分が含まれる階級の度数を書きなさい。



(2) 若菜さんは、女子の1週間の総運動時間について調べたことを、次のようにまとめました。

若菜さんが調べたこと



若菜さんの1週間の総運動時間は670分です。全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのかは、670分がある値と比べることわかります。その値が、下のアからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

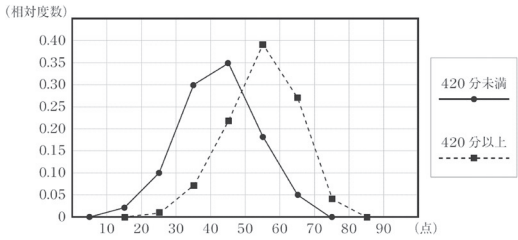
- ア 平均値
- イ 中央値
- ウ 最頻値
- エ 最大値
- オ 最小値

(3) 若菜さんは、1週間の総運動時間が420分未満と420分以上の女子では、体力テストの合計点に違いがあるのではないかと考えました。そこで、420分未満と420分以上の女子で分けて、体力テストの合計点をまとめた度数分布表をもとに、相対度数を求め、相対度数の度数分布多角形(度数折れ線)に表しました。

体力テストの合計点の度数分布表

階級(点)	420分未満		420分以上	
	度数(人)	相対度数	度数(人)	相対度数
以上 未満 10 ~ 20	1	0.02	0	0.00
20 ~ 30	6	0.10	1	0.01
30 ~ 40	18	0.30	6	0.07
40 ~ 50	21	0.35	19	0.22
50 ~ 60	11	0.18	33	0.39
60 ~ 70	3	0.05	23	0.27
70 ~ 80	0	0.00	3	0.04
合計	60	1.00	85	1.00

若菜さんが作った度数分布多角形



若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

1. 出題の趣旨

資料に基づいて不確定な事象を考察する場面で、次のことができるかどうかをみる。

- ・必要な情報を適切に選択し、判断すること
- ・資料の傾向を的確に捉えること
- ・事象を数学的に解釈し、その根拠を数学的な表現を用いて説明すること

実生活の場面では、資料やグラフなどを適切に読み取り、それらを基に判断の理由を説明することが求められる場合がある。その際、グラフや代表値を用いて資料の傾向を捉え説明することが大切である。

本問題では、1週間の総運動時間の調査を行い、その結果を処理して全校生徒の1週間の総運動時間の傾向を捉える場面を取り上げた。この場面において、全校生徒の女子の中で若菜さんの1週間の総運動時間の位置がどこにあるのかを捉えるために、分布を基に適切な代表値を用いて判断する状況を設けた。さらに、度数分布多角形から「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」ことを捉える文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

資料から必要な情報を適切に読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

- (1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
5	(1)	1	12 と解答しているもの。			◎
		2	55 と解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

設問(2)**趣旨**

与えられた情報から必要な情報を選択し，事象に即して解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し，コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し，代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
5	(2)	1	ア	と解答しているもの。(平均値)	
		2	イ	と解答しているもの。(中央値)	◎
		3	ウ	と解答しているもの。(最頻値)	
		4	エ	と解答しているもの。(最大値)	
		5	オ	と解答しているもの。(最小値)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として「ア 平均値」の選択が想定される。これは，平均値が全校生徒の女子の1週間の総運動時間を長さの順に並べたときに，その中央の値になると捉えていると考えられる。

設問(3)

趣旨

資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[5]	(3)	<p>(正答の条件)</p> <p>次の(a), (b)について記述しているもの。</p> <p>(a) 420分未満の度数分布多角形よりも420分以上の度数分布多角形の方が右側にあること。</p> <p>(b) 1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にあること。</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>例 2つの度数分布多角形が同じような形で、420分未満の度数分布多角形よりも420分以上の度数分布多角形の方が右側にある。したがって、1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある。(解答類型1)</p>
	1	<p>(a), (b)について記述しているもの。</p> <p>例1 度数分布多角形が、420分未満よりも420分以上の方が右側にあるから、1週間の総運動時間が420分以上の方が体力テストの合計点が高い傾向にある。</p> <p>例2 2つの度数分布多角形が同じような形で、420分未満の山の頂点よりも420分以上の山の頂点の方が右側にあるから、420分以上の方が女子の体力テストの合計点が高い傾向にある。</p>
	2	<p>(a)のみを記述しているもの。</p> <p>例 2つの度数分布多角形が、420分未満よりも420分以上の方が右側にあるから。</p>

	3	(a)について、2つの度数分布多角形の位置が異なることのみを記述し、(b)について記述しているもの。 例 420 分未満の度数分布多角形と 420 分以上の度数分布多角形がずれていることから、420 分以上の方が体力テストの合計点が高い傾向にある。	
	4	(a)について、2つの度数分布多角形の位置が異なることのみを記述し、(b)について記述していないもの。 例 420 分未満の度数分布多角形と 420 分以上の度数分布多角形がずれているから。	
	5	度数分布多角形の形状のみを記述しているもの。 例 420 分以上の度数分布多角形も 420 分未満の度数分布多角形も同じような形になっているから。	
	6	度数分布多角形の山の高さの比較について記述しているもの。 例 420 分未満の度数分布多角形の頂点よりも 420 分以上の度数分布多角形の頂点の方が高いから。	
	7	(a)について、度数分布多角形を根拠にしているが、読み取りを誤って記述しているもの。	
	9	上記以外の解答	
	0	無解答	

■正答について

前ページの正答例のように、根拠と説明すべき事柄の両方を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、「420 分未満の度数分布多角形と 420 分以上の度数分布多角形がずれていることから、420 分以上の方が体力テストの合計点が高い傾向にある。」という記述が想定される。これは、2つの度数分布多角形の位置が異なることに着目することはできていても、420 分以上の度数分布多角形が体力テストの合計点が高い傾向にあることを指摘するためには、420 分以上の度数分布多角形が 420 分未満の度数分布多角形よりも体力テストの合計点の高い右側にあることを指摘する必要があることを理解できていないと考えられる。

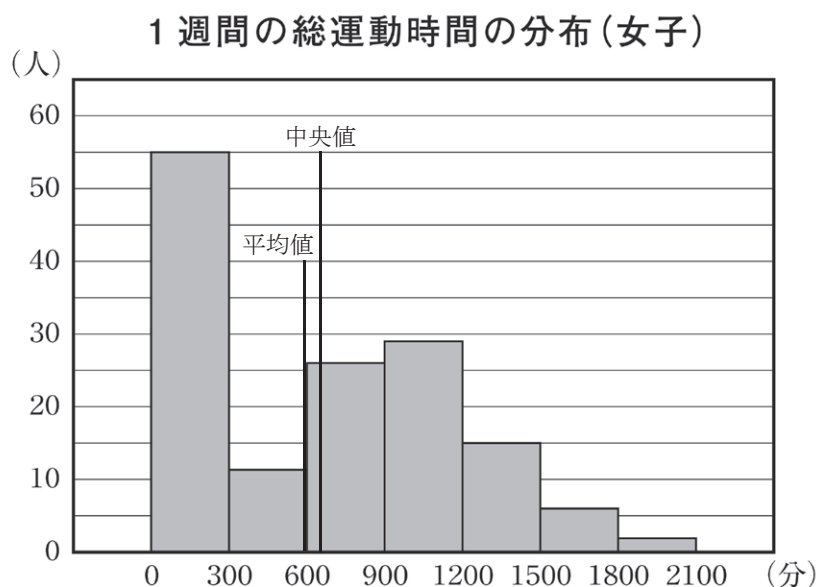
3. 学習指導に当たって

① 資料を整理して情報を読み取り、それを基に資料の傾向を判断できるようにする

(対応設問：設問(1)，(2))

資料を整理して情報を読み取り、それを基に資料の傾向を判断できるようにするために、収集した資料を目的に応じた度数分布表やヒストグラムで表して分布の様子を捉えた上で、資料の傾向を表す代表値などのふさわしい値を検討し、それらを基に判断する場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(1)で度数分布表の見方を確認した上で、設問(2)のように「全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのか」を判断するために、1週間の総運動時間の分布を捉えた上で、どの代表値がふさわしいかを検討する活動を取り入れることが考えられる。この場面では、全校生徒の女子の1週間の総運動時間を長さの順に並べたとき、若菜さんの1週間の総運動時間が中央の値より長いのか短いのかを比べればよいことを確認し、中央値が適切であることを判断できるようにすることが大切である。なお、分布の形状が非対称であると、平均値はそれに強く影響を受けるので、代表値として平均値を用いることがふさわしくない場合があることを確認する場面を設定することも考えられる。



② 判断の理由を数学的な表現を用いて説明できるようにする （対応設問：設問(3)）

資料の傾向を的確に捉えて判断できるようにするために、資料の分布の様子を捉え、説明する場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(3)のように、1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にあるかどうかを2つの分布の比較から検討し、判断する場面を設定することが考えられる。なお、総度数の異なる2つの集団を扱う際には、相対度数を用いると各階級ごとの比較が可能になることや、相対度数を使った度数分布多角形を用いると2つの資料の分布の特徴を捉えやすくなることを確認する場面を設定することも考えられる。その上で、資料の2つの分布の特徴を捉え、根拠を明確にして事柄が成り立つ理由を説明する活動を取り入れることが考えられる。

③ 目的に応じてデータを収集し、資料を整理して捉えた傾向を基に、新たな構想を立てて実践することができるようにする

日常生活や社会における問題解決のための構想を立てることができるようにするために、データを収集・整理し、傾向を捉えて説明する一連の活動の後、問題解決の過程を振り返り、処理の仕方を見直す場面を設定することが考えられる。その上で、必要に応じて新たなデータを収集したり、視点を変えて整理したりして分析するという活動を取り入れることが大切である。

例えば、全校生徒の体力向上という目的のために、1週間の総運動時間のアンケートを行い、そのデータを処理して全校生徒の傾向を捉える活動を取り入れることが考えられる。その際、階級の幅を変えるなどしてヒストグラムを作成する場面を設定することが考えられる。その上で、新たな構想を立てて実践することとして、男子の1週間の総運動時間についてのデータをまとめて男子と女子の両者の傾向を比較する活動や、部活動の所属に着目して整理し分析する活動を取り入れることが大切である。なお、目的に応じて新たなアンケート項目を検討することも考えられる。

4. 出典等

本問題の表やグラフは、スポーツ庁『平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書』（平成27年12月）を基に作成したものである。

IV 解答用紙（正答（例））

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ④ 数学 A オマケ

解答欄はウラにもあります。

1

(1)

$$\frac{10}{27}$$

(2)

$$\bullet$$

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

(3)

$$13$$

(4)

$$-2$$

2

(1)

$$\frac{a}{5}$$

$$g$$

(2)

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

$$\bullet$$

$$\textcircled{0}$$

(3)

$$-4x+8y$$

(4)

$$y = \frac{-x+1}{4}$$

3

(1)

$$x = -5$$

(2)

$$6x+16=8x-4$$

(3)

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

$$\bullet$$

$$\textcircled{0}$$

(4)

$$x = 4$$

$$, y = 1$$

4

(1)

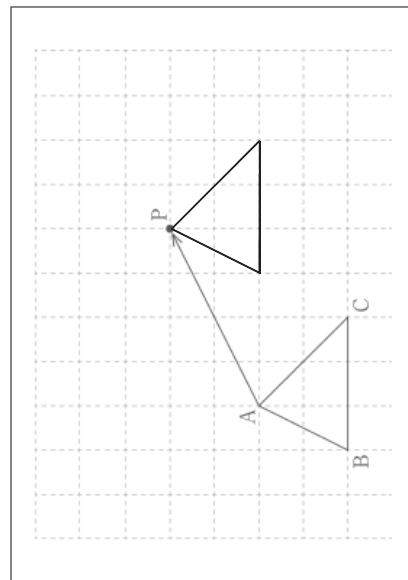
$$\bullet$$

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

$$\textcircled{0}$$

(2)



※「組」と「出席番号」は、下の例のように、2ケタで記入し、マーク欄を塗り潰してください。
例：3組 7番の場合
組：03 出席番号：07

生徒記入欄

組	出席番号	性別
00	00	男
01	01	男
02	02	男
03	03	男
04	04	男
05	05	男
06	06	男
07	07	男
08	08	男
09	09	男
10	10	男
11	11	男
12	12	男
13	13	男
14	14	男
15	15	男
16	16	男
17	17	男
18	18	男
19	19	男
20	20	男
21	21	男
22	22	男
23	23	男
24	24	男
25	25	男
26	26	男
27	27	男
28	28	男
29	29	男
30	30	男
31	31	男
32	32	男
33	33	男
34	34	男
35	35	男
36	36	男
37	37	男
38	38	男
39	39	男
40	40	男
41	41	男
42	42	男
43	43	男
44	44	男
45	45	男
46	46	男
47	47	男
48	48	男
49	49	男
50	50	男
51	51	男
52	52	男
53	53	男
54	54	男
55	55	男
56	56	男
57	57	男
58	58	男
59	59	男
60	60	男
61	61	男
62	62	男
63	63	男
64	64	男
65	65	男
66	66	男
67	67	男
68	68	男
69	69	男
70	70	男
71	71	男
72	72	男
73	73	男
74	74	男
75	75	男
76	76	男
77	77	男
78	78	男
79	79	男
80	80	男
81	81	男
82	82	男
83	83	男
84	84	男
85	85	男
86	86	男
87	87	男
88	88	男
89	89	男
90	90	男
91	91	男
92	92	男
93	93	男
94	94	男
95	95	男
96	96	男
97	97	男
98	98	男
99	99	男

答案番号

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ④ 数学 A

ウツ

解答欄はオモデにもあります。

4 (3)	$\frac{10}{3}\pi$ cm	7 (1)	3組の辺	11 (1)	$y = 3x + 2$
5 (1)	面 (例) ABFE	(2)	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	(2)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
(2)	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8	$\angle ABD = \angle CBD,$ $\angle ADB = \angle CDB$	12	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
(3)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	9	① 面積 ② 縦の長さ	13	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
(4)	1500π cm^3	10 (1)	$y = 12$	14 (1)	16 回
6 (1)	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	(2)	$y = -2x$	15 (1)	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
(2)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	(3)	36	(2)	$\frac{3}{5}$

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ③ 数学B マチ子

解答欄はウラにもあります。

1 (1)

○

○

●

○

(2)

説明
(例) 四角形ABCDを点Bを回転の中心として、時計回りに120°回転移動した図形は、四角形GBEFに重なる。

(3)

●

○

○

○

2 (1)

26 本

(2)

$n - 1$

(3)

説明
ストローを図2のように囲むと、
(例) 1つの囲みにストローが5本ある。
その囲みが $(n - 1)$ 個あるので、この囲みで数えたストローの本数は $5(n - 1)$ 本になる。このとき、囲まれているストローが6本あるので、必要なストローの本数は $5(n - 1)$ 本より6本多い。
したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6 + 5(n - 1)$ になる。

3 (1)

点 E

(2)

説明
(例) 直線のグラフをかき、 $y = 1500$ のときの x 座標を読む。

(3)

$46 \leq b \leq 70$

※「組」と「出席番号」は、下の例のように、2ケタで記入し、マーク欄を塗り潰してください。
例：3組 7番の場合
組：03 出席番号：07

生徒記入欄			性別	
組	出席番号		男	女
00	00	00	○	○
01	01	01	○	○
02	02	02	○	○
03	03	03	○	○
04	04	04	○	○
05	05	05	○	○
06	06	06	○	○
07	07	07	○	○
08	08	08	○	○
09	09	09	○	○

答案番号

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ③ 数学B ウ

解答欄はオモテにもあります。

4 (1)

証 明

$\triangle ABD$ と $\triangle BCE$ において、

(例) 仮定より、

$BD = CE$ ……①

正三角形の辺はすべて等しいから、

$AB = BC$ ……②

正三角形の角はすべて等しいから、

$\angle ABD = \angle BCE$ ……③

①、②、③より、

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$\triangle ABD \equiv \triangle BCE$

合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle BAD = \angle CBE$

(2)

80

度

(3)

5 (1)

12

人

(2)

○

●

○

○

○

(3)

説 明

(例) 2つの度数分布多角形が同じような形で、420分未満の度数分布多角形よりも420分以上の度数分布多角形の方が右側にある。したがって、1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある。

V 点字問題（抜粋）

点字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成している。ただし、点字を使用して学習する児童生徒の情報取得の特性や点字による表現方法等を考慮し、児童生徒が調査問題で問われている内容及び解答に必要な情報を的確に把握し、問題の趣旨に沿った解答に臨むことができるように、例えば次のような配慮を行っている。

(1) 問題文などの記述及びレイアウト等について

必要に応じて、文章や図表等の記述を変更したり、提示する順序を入れ替えたり、ページ配置を変更したりするなどの調整を行う。

(2) 図やグラフの提示の仕方について

提示する情報の精選を行った上で、表などに置換したり、必要かつ可能なものは点図（点を用いて示した図）で示したりするなど、提示方法の変更・調整を行う。

(3) 出題形式の変更及び代替問題について

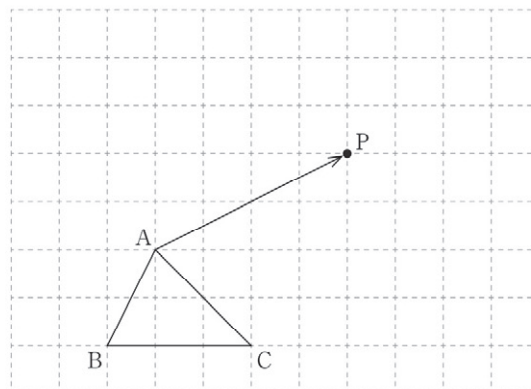
児童生徒の学習内容や生活経験等を考慮し、通常問題の内容をそのまま点字化して出題することが適当ではない問題については、出題の趣旨等を踏まえた上で、出題形式の変更や代替問題の作成を行う。

なお、上記のような配慮に伴い、解答種類の調整等を行った問題については、P. 140～P. 141 に問題及び解答類型（点字問題用）を示している。

<点字問題における具体的な配慮例>

【通常問題】 A4 (2)

(2) 下の図の△ABCを、点Aを点Pに移すように平行移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。

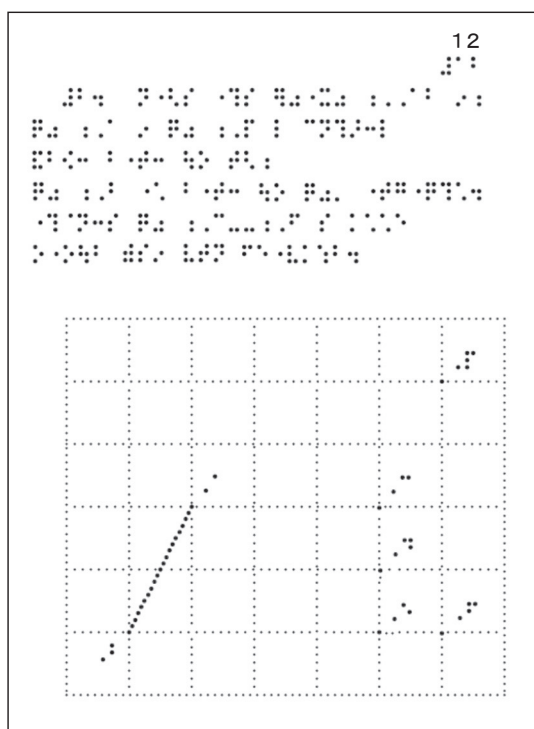


【点字問題】 A 4 2.

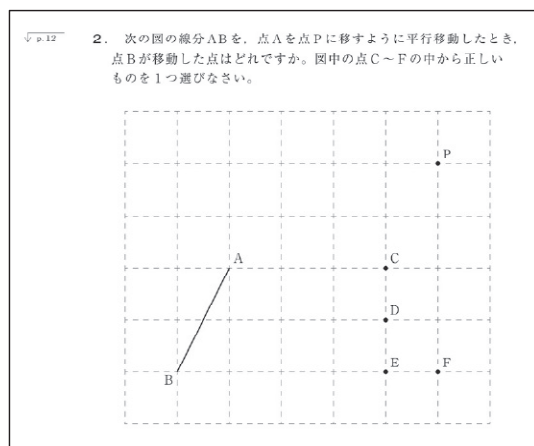
本問題では、主に次のような配慮を行った。

- 1) 通常問題では、平行移動の理解を問うために、平行移動した三角形をかくことを求めている。しかしながら、点字を使用して学習する生徒にとっては、三角形の平行移動は触読の負担が大きい。そこで、線分の平行移動を問う問題に変更した。
- 2) 通常問題では、点Aの移動を矢印で示しているが、点字を使用して学習する生徒にとっては、触読の負担を増やすことになるため削除した。なお、矢印がなくても理解できるよう、文の変更を行った。
- 3) 本調査においては、点字用解答用紙に点字盤や点字タイプライターで解答することとなるため、図形そのものをかき込むことが難しい。そこで、移動後の点の位置を記号で解答するようにした。

<点字問題（墨点字版）>



<点字問題（活字版）>

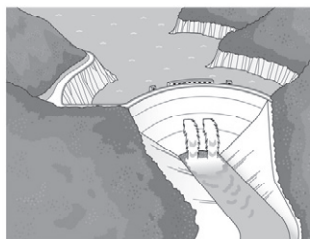
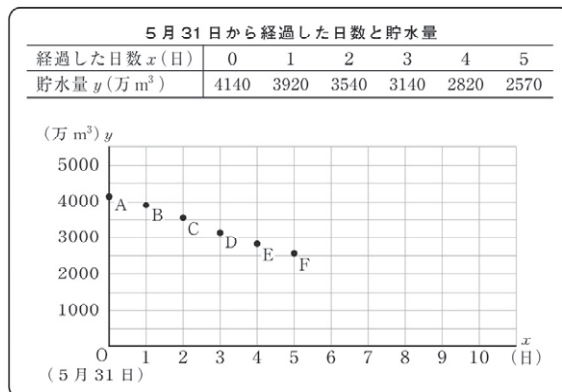


【通常問題】

B 3

- 3 康平さんは、ダムの貯水量が減ってきており、水不足の心配があることを新聞で知りました。そこで、新聞に載っていたダムについて、毎日の同時刻の貯水量を調べました。そして、5月31日から x 日後のダムの貯水量を y 万 m^3 として、次のように表にまとめ、下のグラフに表しました。

調べた結果



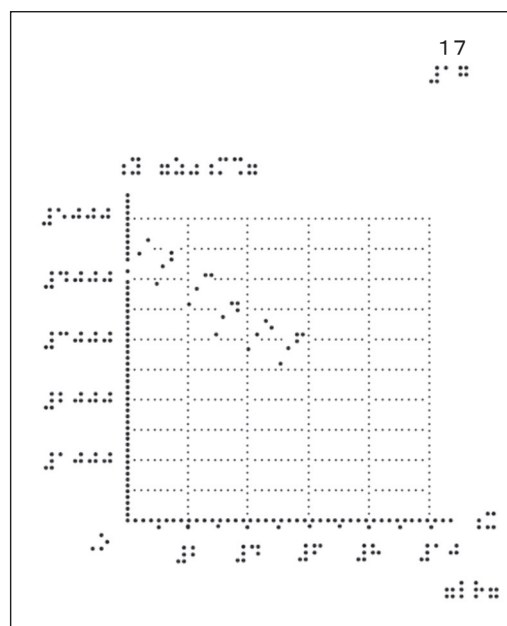
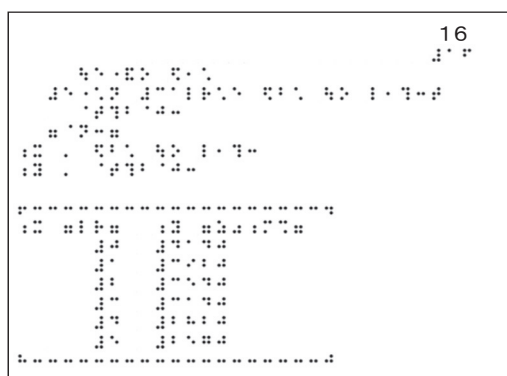
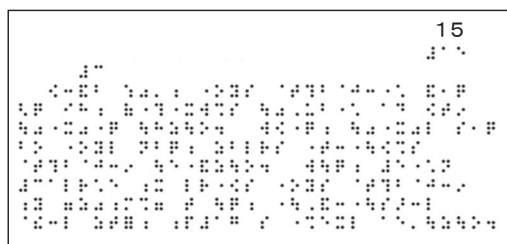
中数 B-5

【点字問題】 B 3

本問題では、主に次のような配慮を行った。

- 1) 触読の際、グラフ上の点と罫線とが明確に区別できるようにするために、A～Fの各点は凸点で、グラフの罫線は凹点で表現した。
- 2) 解答に必要なA～Fの各点の座標を把握しやすくするために、グラフの方眼を精選して示した。

<点字問題（墨点字版）>



<点字問題（活字版）>

3

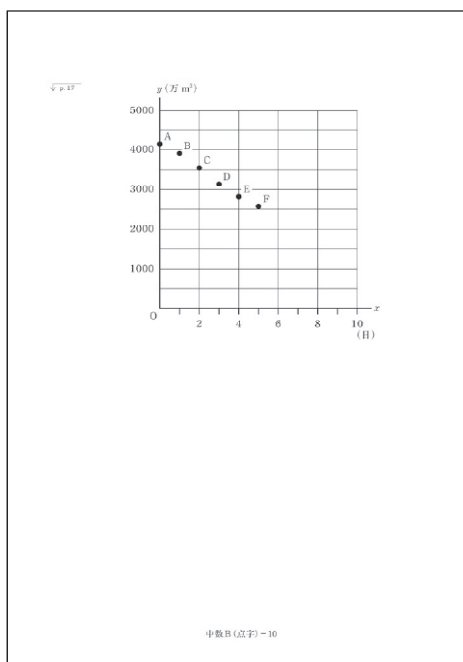
康平さんは、ダムの貯水量が減ってきており、水不足の心配があることを新聞で知りました。そこで、新聞に載っていたダムについて、毎日の同時期の貯水量を調べました。そして、5月31日から x 日後のダムの貯水量を y (万 m^3)として、次ページのように表にまとめ、p17のグラフに表しました。

調べた結果

5月31日から経過した日数と貯水量
(注)
 x は経過した日数
 y は貯水量

x (日)	y (万 m^3)
0	4140
1	3920
2	3540
3	3140
4	2820
5	2570

中数B(点字) - 9

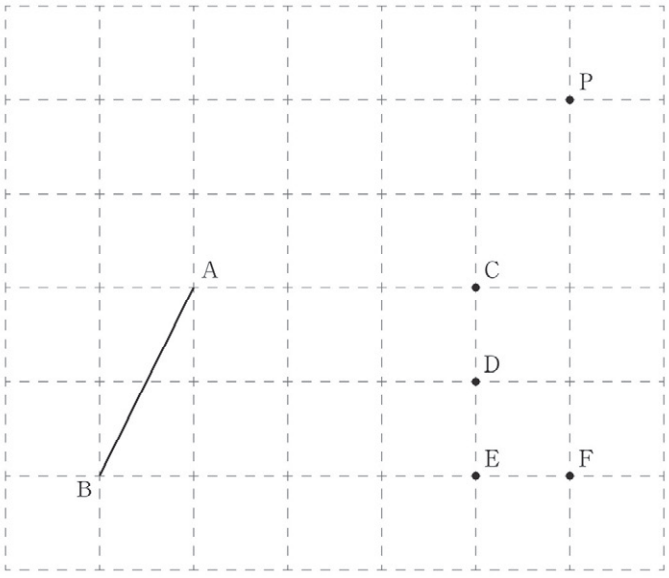


<点字問題において解答類型の変更，調整等を行った問題>

【点字問題】 A 4 2.

√ p.12

2. 次の図の線分ABを，点Aを点Pに移すように平行移動したとき，点Bが移動した点はどれですか。図中の点C～Fの中から正しいものを1つ選びなさい。



問題番号		解 答 類 型		正答
4	2.	1	Cと解答しているもの	◎
		2	－（該当なし）	
		3	－（該当なし）	
		4	－（該当なし）	
		5	－（該当なし）	
		6	－（該当なし）	
		7	－（該当なし）	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

【点字問題】 B 1 3.

√ p. 6

3. 次ページのア.～ウ. は、もととなる正三角形の模様です。
次ページの図4のような模様を作るには、もととなる正三角形の
模様をどれにすればよいですか。正しいものを1つ選びなさい。
ただし、図4は図1 (p 1) の2倍の大きさです。

√ p. 7

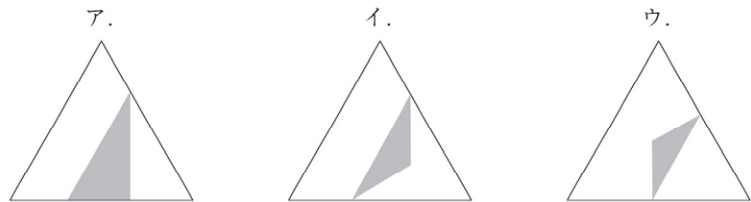
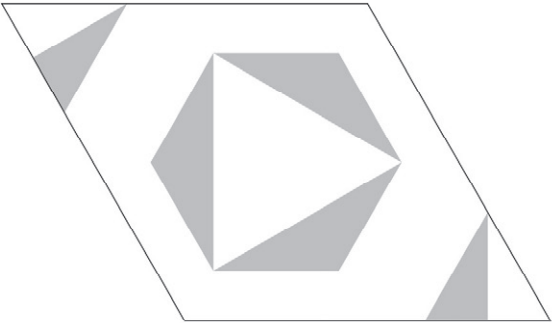


図 4



問題番号		解 答 類 型		正答
1	3.	1	ア. と解答しているもの。	◎
		2	イ. と解答しているもの。	
		3	ウ. と解答しているもの。	
		4	－（該当なし）	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

VI 擴大文字問題（拔粹）

拡大文字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成している。ただし、弱視児童生徒の見え方に伴う負担等を軽減するため、通常問題で使用しているA4判の用紙をB4判の大きさに拡大するとともに、次のような配慮を行っている。

- (1) 原則として文字の大きさを22ポイントとし、丸ゴシック体・中太とする。
- (2) 十分な字間及び行間等に設定する。
- (3) 必要に応じて、拡大率やレイアウト等を変更する。

＜拡大文字問題における具体的な配慮例＞

【通常問題】 A1 (4)

(3) $10 - 6 \div (-2)$ を計算しなさい。

(4) 下の表のAの段は、ある地点の5年間の桜の開花日を表しています。また、Bの段は、3月25日を基準にして、それより遅い場合には正の数、早い場合には負の数で、基準との日数の差を表しています。表の に当てはまる数を求めなさい。

年	2012	2013	2014	2015	2016	
A	開花日	3月30日	3月17日	3月24日	3月27日	3月23日
B	基準との日数の差	+5	-8	-1	+2	<input type="text"/>

中数A-2

A1 (4) では、下のような配慮を行い、次のページのようにした。

示された表を、B4判の大きさに拡大すると、文字の大きさや、罫線と文字との間のスペースを十分に確保することが難しいため、行と列を入れ替えた。併せて、問題文中の「段」を「列」に変えた。

の開花日を表しています。また、Bの列は
月25日を基準にして、それより遅い場合には
の数、早い場合には負の数で、基準との日
差を表しています。

表の に当てはまる数を求めなさい。

年	A	B
	開花日	基準との日数の差
2012	3月30日	+5
2013	3月17日	-8
2014	3月24日	-1
2015	3月27日	+2
2016	3月23日	

【通常問題】 B 5

- 5 体育委員会は、全校生徒の体力向上のために、1週間で420分(1日あたり60分)運動することを目標にしようと考えています。そこで、体育委員会では、全校生徒の1週間の総運動時間を調べるアンケートを実施しました。体育委員の若菜さんは、全校生徒のうち女子の結果を、下の度数分布表にまとめました。

1週間の総運動時間の度数分布表(女子)

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145

次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

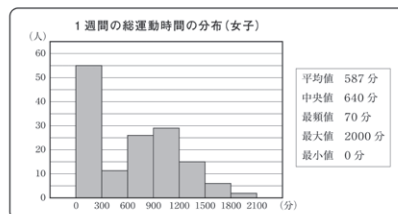
- (1) 1週間の総運動時間の度数分布表(女子)において、420分が含まれる階級の度数を書きなさい。



中数B-11

- (2) 若菜さんは、女子の1週間の総運動時間について調べたことを、次のようにまとめました。

若菜さんが調べたこと



若菜さんの1週間の総運動時間は670分です。全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのかは、670分がある値と比べることでわかります。その値が、下のAからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

- A 平均値
イ 中央値
ウ 最頻値
エ 最大値
オ 最小値

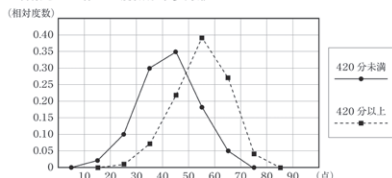
中数B-12

- (3) 若菜さんは、1週間の総運動時間が420分未満と420分以上の女子では、体力テストの合計点に違いがあるのではないかと考えました。そこで、420分未満と420分以上の女子で分けて、体力テストの合計点をまとめた度数分布表をもとに、相対度数を求め、相対度数の度数分布多角形(度数折れ線)に表しました。

体力テストの合計点の度数分布表

階級(点)	420分未満		420分以上	
	度数(人)	相対度数	度数(人)	相対度数
以上 未満 10 ~ 20	1	0.02	0	0.00
20 ~ 30	6	0.10	1	0.01
30 ~ 40	18	0.30	6	0.07
40 ~ 50	21	0.35	19	0.22
50 ~ 60	11	0.18	33	0.39
60 ~ 70	3	0.05	23	0.27
70 ~ 80	0	0.00	3	0.04
合計	60	1.00	85	1.00

若菜さんが作った度数分布多角形



若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

中数B-13

これで、数学Bの問題は終わりです。

B 5では、下のような配慮を行い、次のように変更・調整した。

- 1) 本問題では、(2) のヒストグラムや(3) の度数分布表、度数分布多角形について、通常問題と同様に認識できるようにするために横置きにした。
- 2) 1) の配慮に伴い、前のページで「29 ページから 37 ページまでは横置きです」と、用紙の向きが変わることを予告するとともに、読み進める際の視点移動の負担を考慮し、1 行の文字数を縦置きの際の文字数を踏まえて調整した。
- 3) 問題を解く上で参照する資料と、問題及び解答欄が見開きになるように、問題のレイアウトを調整した。
- 4) 1 週間の総運動時間の度数分布表(女子)では、階級と度数の対応関係が把握しやすいように、各階級の度数を枠内でやや左に寄せた。

【拡大文字問題】 B 5

問題は、次のページに続きます。

29 ページから 37 ページまでは
横置きです。

中数B-28



5 体育委員会は、全校生徒の体力向上のために、1 週間で 420 分(1 日あたり 60 分)運動することを目標にしようと考えています。そこで、体育委員会では、全校生徒の 1 週間の総運動時間を調べるアンケートを実施しました。体育委員の若菜さんは、全校生徒のうち女子の結果を、次のページの度数分布表にまとめました。

中数B-29

中数B-29

中数B-32

若菜さんが調べたこと

1 週間の総運動時間の分布 (女子)

階級 (分)	度数 (人)
以上 未満	
0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145

中数B-30

中数B-30

1 週間の総運動時間の度数分布表 (女子)

階級 (分)	度数 (人)
以上 未満	
0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145

中数B-30

中数B-31

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 前ページの1 週間の総運動時間の度数分布表 (女子)において、420分が含まれる階級の度数を書きなさい。

(2) 若菜さんは、女子の1 週間の総運動時間について調べたことを、次のページのようにまとめました。

中数B-32

若菜さんの1 週間の総運動時間は670分です。

全校生徒の女子の中で、若菜さんの1 週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのかは、670分をある値と比べることでわかります。

その値が、下のアからオまでの中にあります。

それを1つ選び、その記号を○で囲みなさい。

ア 平均値
イ 中央値
ウ 最頻値
エ 最大値
オ 最小値

中数B-33

中数B-31

-148-

中数B-36

若菜さんが作った度数分布多角形

(相対度数)

Score (Point)	420 minutes or less (Relative Frequency)	420 minutes or more (Relative Frequency)
10	0.00	0.00
20	0.05	0.00
30	0.10	0.05
40	0.35	0.15
50	0.20	0.25
60	0.10	0.35
70	0.05	0.25
80	0.00	0.10
90	0.00	0.00

中数B-36

中数B-37

若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

説明

中数B-34

(3) 若菜さんは、1週間の総運動時間が420分未満と420分以上の女子では、体力テストの合計点に違いがあるのではないかと考えました。そこで、420分未満と420分以上の女子で分けて、体力テストの合計点をまとめた度数分布表をもとに、相対度数を求め、相対度数の度数分布多角形（度数折れ線）に表しました。

中数B-34

中数B-35

体力テストの合計点の度数分布表

階級 (点)	420分未満		420分以上	
	度数 (人)	相対度数	度数 (人)	相対度数
以上 未満				
10～20	1	0.02	0	0.00
20～30	6	0.10	1	0.01
30～40	18	0.30	6	0.07
40～50	21	0.35	19	0.22
50～60	11	0.18	33	0.39
60～70	3	0.05	23	0.27
70～80	0	0.00	3	0.04
合計	60	1.00	85	1.00

中数B-35

-149-

